Z ZAKŁADU MEDYCYNY SĄDOWEJ UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO.

O TAK ZWANEJ

PRZEMIANIE TŁUSZCZOWOSKOWEJ ZWŁOK.

NAPISAŁ

Dr. Włodzimierz Sieradzki,
asystent przy katedrze medycyny sądowej Uniw. Jagiellońskiego
i lekarz sądowy.

KRAKÓW.
NAKŁADEM AUTORA.
1898.

Z ZAKŁADU MEDYCYNY SĄDOWEJ UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO.

O TAK ZWANEJ

PRZEMIANIE TŁUSZCZOWOSKOWEJ ZWŁOK.

NAPISAŁ

Dr. Włodzimierz Sieradzki.

asystent przy katedrze medycyny sądowej Uniw. Jagiellońskiego
i lekarz sądowy.

KRAKÓW.
NAKŁADEM AUTORA.
1898.

W DRUKARNI UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem Józefa Filipowskiego.

O TAK ZWANEJ
PRZEMIANIE TŁUSZCZOWOSKOWEJ
ZWŁOK.

I.

Proces rozkładu zwłok jest dotychczas pomimo licznych badań całego szeregu autorów bardzo mało znanym w swych szczegółach. Wiadomo jest, że polega on na powolnem spalaniu, utlenianiu, przyczem jako końcowe wytwory powstają: bezwodnik kwasu węglowego z utlenienia węgla, woda z utlenienia wodoru, kwas azotowy z utlenienia azotu, a wreszcie kwas siarkowy i fosforowy z utlenienia siarki i fosforu, wchodzących w skład połączeń organicznych ciała zwierzęcego Jednakowoż między chwilą śmierci tkanki zwierzęcej a wytworzeniem się tych ostatecznych produktów rozkładu istnieje cały łańcuch nadzwyczaj zawikłanych zjawisk chemicznych, których poznanie utrudnia przedewszystkiem ta okoliczność, iż zależnie od rozlicznych warunków proces rozkładu przebiega bardzo różnorako i niejednostajnie. Obecność drobnoustrojów, należyty dowóz tlenu, pewien stopień wilgotności i ciepła stanowią te konieczne czynniki, bez jakich proces rozkładu ani powstać ani rozwijać się nie może a wzajemny ich do siebie stosunek wpływa na postać i przebieg całego procesu rozkładowego zwłok. Przy doskonałej równowadze tych czynników rozkład może przebiegać szybko i doprowadzić istotnie do wytworzenia się końcowych wyżej wspomnianych produktów; taki

przebieg względnie rzadki nazwano zbutwieniem (Verwesung). Najczęściej przydarza się gnicie właściwe, przy którem z powodu niedostatecznego dowozu tlenu a stosunkowo znacznego stopnia wilgoci rozkład przebiega znacznie wolniej a z pierwiastków tkankowych wytwarzają się połączenia wodorowe, w szczególności amoniak, węglowodory, siarkowodór i inne. W innych znowu warunkach mianowicie wobec braku wody a przy obfitym dostępie powietrza i odpowiedniej ciepłocie przychodzi do t. z. strupieszenia czyli mumifikakcyi zwłok przy której to przemianie cały proces rozkładu w pewnym okresie właściwie się zatrzymuje i dalej już nie postępuje. Na przebieg każdej z powyższych postaci rozkładu wpływa jeszcze jeden wcale niepośledni czynnik, czynnik czysto mechaniczny, przez który rozumie się wszystkie grubsze uszkodzenia zwłok i rozdzielenia ich na części, jakie przedewszystkiem wywołuje cały szereg większych zwierzęcych szkodników. Z tych najgłówniejszą rolę odgrywają owady i robaki, które też słusznie Mégnin[30]) nazywa pracownikami śmierci (*travailleurs de la mort*).

Obok powyższych znanym jest jeszcze jeden szczególny rodzaj rozkładu zwłok, zwany przemianą tłuszczowoskową, lub zmydleniem (saponifikacyą), przy której tkanki nie rozpadają się lecz utrzymują w swej ciągłości, jednakowoż przemienione w masę zwaną tłuszczowoskiem. (*Adipocire*, *Fettwachs*, *Leichenfett*).

Osobliwsza ta przemiana, która jest przedmiotem niniejszej pracy poznaną została z końcem zeszłego wieku przy sposobności przekopywania cmentarza »des Innocents« w Paryżu w latach 1786 i 1787. Wykopano wtedy przeszło 20.000 zwłok pogrzeba-

nych w różnych czasach i wśród tego to ogromnego materyału zauważyli Fourcroy [1]) i Thouret [2]), którzy jako lekarze interweniowali przy tych pracach, po raz pierwszych tę dziwną przemianę zwłok. Znachodziła się ona wyłącznie na zwłokach, które przez dłuższy czas spoczywały w dużych wspólnych grobach, przeznaczonych dla ubogich. Groby te miały głębokości 30 stóp, szerokości zaś i długości po 20 stóp i w nich układano trumny ze zwłokami tak gęsto, że liczba ich w jednym grobie dochodziła do półtora tysiąca. Wypełnienie jednego takiego dołu wymagało około 3 lat czasu, podczas których grób był otwarty, następnie przysypywano go ziemią i kopano w bezpośredniem sąsiedztwie następny. Po upływie 15 do 30 lat otwierano wypełnione groby na przyjęcie nowych zwłok. Miejscowi grabarze wiedzieli od dawna z doświadczenia, że ten przeciąg czasu nie wystarcza do zupełnego rozpadu zwłok w grobach wspólnych; spotykali oni bowiem niejednokrotnie w utrzymanych jeszcze trumnach masy jakby wosku, sera lub mydła ułożone naokoła szkieletu kostnego. Fourcroy zestawia w następujący sposób swoje spostrzeżenia: »Nie wszystkie trupy znajdowały się w jednakim okresie przemiany. Jedne okazywały wśród białych mas tłuszczu jeszcze części mięśni, które można było rozpoznać po ich włóknistem utkaniu i czerwonawem zabarwieniu; w zwłokach zupełnie przeobrażonych znajdowała się natomiast wszędzie, szaro-biała, częścią miękka, częścią sucha istota tłuszczowa, dająca się łatwo rozłamać na kawałki, porowata. Ze skóry, z mięśni, ścięgien, naczyń i nerwów nie było śladu. Naprózno szukano jamy brzusznej; powłoki jej zmienione w tłuszczo-

wosk były zapadnięte i przyciśnięte do kręgosłupa. Z trzewiów jamy brzusznej najczęściej nie było śladu; niekiedy w miejscu śledziony lub wątroby znachodziły się nieregularne, większe lub mniejsze bryły tłuszczowosku. Klatka piersiowa była spłaszczona, żebra w swych połączeniach z kręgosłupem rozluźnione. Pojedynczych narządów jamy piersiowej nie można było rozróżnić, na ich miejscu znajdowano tylko kilka bryłek czerwono, lub czerwono brunatno zabarwionej istoty, którą uważano jako produkt rozkładu trzewiów, przesiąkniętych krwią i innymi sokami. Niekiedy spotykano w klatce piersiowej zaokrągloną większą bryłę tłuszczowosku, którą uważano jako resztkę bogatego w tłuszcz serca, w innych przypadkach znajdowano w klatce piersiowej masy tłuszczowoskowe, w których przypuszczano pozostałości z płuc, przepełnione sokami limfatycznymi. Na zwłokach kobiecych zauważano utrzymane sutki, przeobrażone w białawą, jednostajną masę tłuszczową. Głowa otoczona również masami tłuszczowoskowemi, twarz po większej części już nie do poznania. W ustach brak zębów i części miękkich, szczęki dolne rozluźnione w stawach; w oczodołach białe resztki tłuszczu. W jamie czaszkowej spotykano zawsze mózg, który na powierzchni czarniawo zabarwiony uległ jak inne narządy procesowi zmydlenia«.

Thouret kreśli przebieg całego procesu zmydlenia w następujący sposób: »Najpierw ulega zmydleniu skóra. Z początku utrzymuje się jeszcze jej utkanie włókniste, podczas gdy pokład tłuszczu, znajdujący się pod nią już wygląda białawo, tu i owdzie jednak jest jeszcze żółto zabarwiony. Gdy skóra i tkanka tłuszczowa już zostały przeobrażone, oka-

zują mięśnie jeszcze przez jakiś czas swoje zabarwienie, również można jeszcze rozpoznać trzewia jako takie, tylko zapadnięte, zeschnięte i pomniejszone. Wkrótce przekształcają się i one a mianowicie pojawiają się w nich ślady tłuszczowosku, którego ilość następnie wciąż się powiększa. Skoro już wszystkie części mięsne uległy przemianie, znachodzi się jeszcze w tej nowej istocie utkanie włókniste a gdy i to zniknie bez śladu, można nazwać zmydlenie skończonem«.

Od czasu tych klasycznych opisów Fourcroy'a i Thouret'a ukazały się liczne spostrzeżenia różnych badaczy, równocześnie zaś i prace doświadczalne, których celem było wyjaśnienie przyczyn oraz warunków powstawania tłuszczowosku, sposobu rozwijania się tej przemiany oraz przyrody samej istoty tłuszczowoskowej. Wszyscy autorowie jak (Orfila[8]), Lesueur[9]), (Güntz[5]), Virchow[23]), Kratter[7]), Reinhard[18]) Reubold[19]), Hofmann[13]), Zillner[25]), Ludwig[16]), i wielu innych, dochodzą do zgodnego wniosku, iż koniecznym warunkiem powstania przemiany tłuszczowoskowej w zwłokach jest znaczna wilgotność środowiska, w którem zwłoki spoczywają, obok skąpego dostępu powietrza i ochrony zwłok przed szkodnikami zwierzęcymi, jak owadami, robakami i t. p.; Hoppe-Seyler i Reubold podnosi jeszcze utrudniony odpływ gazów gnilnych, jako okoliczność usposabiającą do powstania przemiany tłuszczowoskowej. Warunki takie istniały właśnie w owych wielkich wspólnych grobach na cmentarzu des Innocents w Paryżu; wobec ogromnej tamże ilości trupów mała stosunkowo masa ziemi otaczającej je nie zdołała pochłonąć całej ilości cieczy i gazów gnilnych a przesiąknięta

nimi nie dopuszczała równocześnie dostępu powietrza. Później okazało się niejednokrotnie, że i zwłoki pojedynczo pogrzebane w ziemi mogą uledz zmydleniu, jeżeli grunt posiada odpowiednie ku temu warunki. Musi on być nieprzypuszczalnym n. p. gliniastym a sprzyjającą okoliczność stanowi wysoki stan wody gruntowej. Również ziemia przesycona istotami organicznemi stanowi dobre środowisko dla powstania tłuszczowosku, gdyż taka również trudno przyjmuje i przerabia ciecze i gazy gnilne; stąd to stosunkowo łatwo powstaje zmydlenie w czarnej ziemi ogrodowej. Dlatego też przy wyborze miejsca na cmentarz należy zwrócić uwagę na te właściwości gruntu, gdyż jak słusznie zaznacza Kratter [7]), Pettenkofer, Uffelmann [33]), Rubner [32]) i inni, cmentarze, w których łatwo przychodzi do zmydlenia zwłok nie odpowiadają wymogom hygienicznym a pod względem estetycznym wstręt wzbudzają. Z powyższych przyczyn łatwo też tłómaczy się fakt, dlaczego w pewnych okolicach zdarzają się przypadki zmydlenia zwłok bardzo często, w innych zaś prawie wyjątkowo. W Styryi spotyka się tę przemianę dosyć często (Kratter), w jednem z miast w Saksonii znalazł Reinhard [18]) na 79 zwłok, wykopanych z gruntu gliniastego 16 przeobrażonych tłuszczowoskowo. Ludwig [16]) zna wiele miejscowości na Szlązku (n. p. Freudenthal), gdzie tłuszczowosk napotyka się bardzo często; mieszkańcy tamtejsi zowią go spermacetem i używają do celów leczniczych, podając chorym w zawiesinie z winem i chwaląc jego własności, jako wyborne diaphoreticum. Küchemeister [20]) opowiada, iż w pewnym górskiem miasteczku żona grabarza przyniosła aptekarzowi na sprzedaż bryły

tłuszczowosku, polecając go do wyrobu maści; gdy jednak tenże chciał kawałeczek masy odłupać i celem zbadania powąchać i spróbować, wstrzymała go od tego, objaśniając, iż to jest tłuszcz ze zwłok cmentarnych, którego oni często używają do palenia lampek olejnych i na smarowidło do butów. W nazych okolicach wydarzać się ma również niejednokrotnie przemiana tłuszczowoskowa zwłok, o ile mnie pouczają pod tym względem ustne informacye; nie ma jednak w tym kierunku odpowiednich zestawień.

Z natury rzeczy wynika, iż korzystne warunki do wytworzenia się tłuszczowosku będą istniały wtedy, gdy zwłoki przez dłuższy czas spoczywają w wodzie. I rzeczywiście przypadki tego rodzaju są bardzo częste a zasługują na uwagę i z tego względu, iż posiadają największe znaczenie sądowo-lekarskie. Celem wywołania sztucznym sposobem przeobrażenia tłuszczowoskowego postępowali też różni badacze najczęściej w ten sposób, iż zwłoki lub części tychże wkładali do wody na dłuższy czas, póki nie nastąpiło zmydlenie. Przy sposobności tych doświadczeń wykazał Kratter[8]), iż jakość wody nie odgrywa w tym względzie żadnej roli; proces zmydlenia przebiega jednakowo w wodzie destylowanej, studziennej lub rzecznej. Podobnie jak na zwłokach leżących w wodzie, czyto bierzącej, czy też stojącej spostrzegano często przeobrażenie tłuszczowoskowe na zwłokach spoczywających przez dłuższy czas w kanałach, dołach kloacznych i t. p. a nawet niektórzy autorowie sądzą, iż w tych warunkach zmydlenie następuje najłatwiej i najszybciej.

W jakikolwiek sposób nastąpiło przeobrażenie, zwłoki przedstawiają obraz mniej więcej jedna-

kowy a różnice pochodzą tylko od stopnia posunięcia się całej sprawy przemiany. Opisy autorów są ze sobą w zasadzie zgodne i nie różnią się też od pierwszych spostrzeżeń Fourcro'ya i Thoureta. Zwłoki po wyjęciu ze środowiska wilgotnego, w którem spoczywały, zawierające z początku mechanicznie większą ilość wody, szybko schną na powietrzu i stają się twarde jakby inkrustowane wapnem, a przytem są nadzwyczaj lekkie. Powierzchnia zanieczyszczona ziemią, piaskiem lub wodnymi wodorostami okazuje się po oczyszczeniu nierówuą jakby brodawkowatą; po nacięciu okazuje się w miejscu tkanki tłuszczowej podskórnej masa lekko żółtawa, podobna do sera, mydła lub wosku, przy dotyku tłusta, mazista, charakterystycznej woni, jednak nie cuchnąca. Postępując w głąb zauważali niektórzy mniej lub więcej utrzymane mięśnie, niekiedy jednak w miejscu mięśni znajdowała się przestrzeń wolna, poprzegradzana ścięgnistemi błonami, jakby resztkami torebek mięśniowych, wśród których gdzieniegdzie ślady mięśni dały się jeszcze odszukać. W innych przypadkach spostrzegano jednak, iż masy tłuszczowoskowe dochodziły bezpośrednio do samej kości bez jakiegokolwiek śladu mięśni. Kości okazywały się niezmienione, niekiedy nieco miększe, w miejscu szpiku kostnego kości długich masa biaława do stearyny podobna. Narządów wewnętrznych przeważnie zupełny brak, niekiedy resztki z nich już jednak nierozpoznawalne; kilkakrotnie zauważono tylko utrzymane serce przeobrażone w tłuszczowosk a dające się łatwo rozpoznać przez swój podział na cztery jamy. Nie wszystkie części zwłok przedstawiały jednakowy obraz a różnice polegały głównie na zacho-

waniu sie resztek mięśni. Kratter[11]) i Karliński[29]) zwracają uwagę, iż te same zwłoki mogą okazywać w jednych częściach przemianę tłuszczowoskową, w innych zwykłe gnicie, co musi znacznie wpływać na wejrzenie całości.

Obok formy mazistej i zbitej tłuszczowosku wspomina Reubold[19]) o innej, którą zauważył przy sposobności exhumacyi 50 zwłok. Niemal piąta część tychże okazała się przeobrażoną tłuszczowoskowo, jednak wytworzona masa tłuszczowosku w małej tylko części i to na ograniczonych miejscach zwłok okazała się zbitą i mazistą, jak ją inni autorowie opisują. Postać Reubolda przypominała swem wejrzeniem hubkę lub pruchno a opisuje on to w następujących słowach: »Porównanie ze spróchniałem drzewem jest bardzo trafne dla tego rodzaju; masa przedstawia się biaława lub szaro-biaława, w dotyku sucha, da się w wielu miejscach rozetrzeć na proszek, gdzieniegdzie jest jakby proszkiem posypana, podczas gdy tylko pojedyncze jej wewnętrzne pokłady mają przekrój słoninowaty; przytem posiada ona pewną ilość większych lub mniejszych otworów i przestrzeni, które ją czyną podobną do gąbki. Aczkolwiek zajmuje znaczną objętość i zachowuje kształt zwłok, jest bardzo lekką, łuszczy się w blaszkach od kości, posiada jednak pewną spójność i wejrzenie pilśni, która jej daje pewne podobieństwo z zaschniętą masą papierową. *(Papierbrei)*.«

O podobnej postaci wspomina jeszcze Briand i Chaudé[34]) w słowach: »si la saponification est générale, le gras de cadavre se dessèche de plus en plus et donne une substance, qui a la consistance de l'amadou on du vieux bois pourri«. Kratter[11])

również uznaje istnienie tej postaci, zauważa tylko, że w ogóle tłuszczowosk na powietrzu przez wysychanie staje się twardy i kruchy.

Drobnowidowem badaniem tkanek przeobrażonych tłuszczowoskowo zajmowali się przedewszystkiem Kratter [8]) i Zillner [25]). Pierwszy z nich badając skrawki wycięte z różnych części zwłok zauważył zawsze ślady pierwotnej budowy tkanki. I tak w skórze widział tkankę łączną zbitą, w tkance podskórnej wśród grubszych lub cieńszych pasm tkanki łącznej twory kuliste z gromadkami kryształków kwasów tłuszczowych, które uważał za przeobrażone komórki tłuszczowe; w mięśniach wyraźne pozostałości istoty prążkowanej i szeregi bryłek, które Kratter uważa jako powstałe z przeobrażonej istoty mięśniowej, obok nich zaś tu i owdzie igiełkowate kryształki kwasów tłuszczowych. W tłuszczowosku znajdującym się w jamach szpikowych widział Kratter również ślady budowy szpiku kostnego; same kości nie okazywały zmian w budowie. Na podstawie tych obrazów rozróżnia Kratter tłuszczowosk skórny, podskórny, mięśniowy, kostny względnie szpikowy itp., wyciągając zarazem wnioski tyczące się genezy samej przemiany, o czem poniżej będzie mowa. Karliński widział również w mięśniach obok utrzymanych włókien z wyraźnem prążkowaniem, szeregi bryłek z kryształkami kwasów tłuszczowych. Zillner jednakowoż nie zauważył nigdzie w swoich preparatach prążkowania właściwego mięśniom, nawet w preparatach, sporządzonych z części, gdzie można było jeszcze makroskopowo rozpoznać tkankę mięsną. W miejscu mięśni widział on natomiast delikatne, faliste utkanie, składające się z włokienek

jednostajnego żółtawego zabarwienia bez złogów barwikowych a między nimi tu i owdzie gromadki kryształków kwasów tłuszczowych. Obok tego zauważył Zillner w preparatach, pochodzących ze skóry i tkanki podskórnej, szczególnie w sąsiedztwie naczyń grudki barwika ziarnistego lub krystalicznego, barwy sepii, które nie zmieniały się pod wpływem alkoholu, eteru, chloroformu i dwusiarczku węgla. Woda chlorowa je niszczyła, kwas siarkowy stężony zmieniał ich barwę najpierw na żywo czerwono-brunatną, potem na cebulastą, brudno-fioletową, zielonawo-żółtą a wreszcie rozpuszczał je zupełnie. Inne kwasy, jak octowy i azotowy rozpuszczały również ów barwik, ług potazowy wywoływał zmianę barwy na żółtawo-zieloną i zielonawo-brunatną. Brouardel[35]) zauważył w zwłokach, zmydlonych przez dłuższe leżenie w wodzie licznie kryształki soli wapniowych i to nietylko na powierzchni zwłok, ale i w głębi tkanek. Żaden z badaczy nie wykazał krwi w tkankach przeobrażonych tłuszczowoskowo ani drogą widmową ani mikrochemiczną.

Składem chemicznym mas tłuszczowoskowych zajmowali się już odkrywcy tej przemiany a po nich cały szereg autorów. Thouret wskazywał na ścisłą analogię tłuszczowosku z t. z. olbrotem (Cetaceum, Wallrath) t. j. istotą, otrzymywaną z tłuszczu znachodzącego się w jamach czaszki wieloryba *(Physeter macrocephalus)*, jak również z tłuszczem, który można otrzymać z kamieni żółciowych. Już jednak w kilka lat później wykazał Chevreul[3]) rónicę między tymi trzema ciałami*) a jako skład chemiczny

*) Głównym składnikiem olbrotu jest cetyna czyli ester cetylowy kwasu palmitynowego.

tłuszczowosku podał mięszaninę wolnych kwasów tłuszczowych, oraz ich połączeń z amoniakiem i wapniem, jako mydeł. Późniejsze badania potwierdziły w zasadzie podania Chevreula. I tak znalazł Wetherill[36]) w tłuszczowosku powstałym w zwłokach owiec, spoczywających przez 10 lat w wilgotnej ziemi, kwas olejowy i stałe kwasy tłuszczowe; w tłuszczowosku ze zwłok ludzkich wykazał kwas olejowy, palmitynowy i stearynowy, w tłuszczowosku z bizona amerykańskiego mydło wapniowe zwykłych kwasów tłuszczowych, wchodzących w skład tłuszczu tego zwierzęcia. Wiliam Gregory[37]) badał tłuszczowosk ze zwłok świni odgrzebanej po 15 latach, który okazał się złożonym z kwasu stearynowego, olejowego i margarynowego*), nie zawierał zaś wcale gliceryny, ammoniaku i innych zasad. Eugen Bamberger[16]) badał w pracowni Ludwiga tłuszczowosk, pochodzący ze zbiorów zakładu sądowo-lekarskiego w Wiedniu i wykazał przedewszystkiem brak gliceryny, amoniaku i innych zasad, z kwasów tłuszczowych zaś tylko kwas olejowy i palmitynowy, brak zaś kwasu stearynowego; obok tego małą ilość istot barwikowych.

Sam Ludwig[16]) też zajmował się tym przedmiotem. W jednym przypadku rozbiór stwierdził obecność kwasu olejowego, stearynowego i palmitynowego obok małej ilości mydeł wapniowych tychże kwasów, w innym same wolne, wyżej wymienione kwasy. Analizę tłuszczowosku przeprowadził i Zillner[25]). Wykazał on przedewszystkiem, iż masy tłu-

*) Obecnie uważany jako mieszanina kwasu stearynowego i palmitynowego.

szczowoskowe wzięte z różnych części zwłok nie różnią się między sobą co do swego składu, badał bowiem osobno masę, zajmującą miejsce tkanki podskórnej, osobno wypełniającą jamę szpikową, osobno zaś wolno leżącą w jamie brzusznej. Wszystkie okazały się mieszaniną wysokich kwasów tłuszczowych, po części zmydlonych, przyczem kwas olejowy znajdował się tylko w bardzo małej ilości. Gliceryna znachodziła się tylko w śladach, z zasad wapń i magn, w mniejszej ilości potaz i sód. Żadna część badana nie dawała reakcyi ani na istoty białkowate, ani na klej, ani na barwiki żółciowe.

Z licznych tych badań wynika, że tłuszczowosk nie posiada składu chemicznego stałego, tak co do jakościowego, jak i ilościowego stosunku swych składników. Odpowiednio do tego zmienne są i inne jego własności, jak rozpuszczalność w alkoholu, eterze i t. p. Tak n. p. punkt topliwości podają autorowie od 50 C. do 71 C.

Sprawą, która najwięcej zajmowała autorów, badających przemianę tłuszczowoskową było rozstrzygnięcie pytania, w jaki sposób a głównie z jakiego materyału powstaje tłuszczowosk. Już między oboma odkrywcami tej przemiany wyłoniła się różnica zapatrywań. Fourcroy tłómaczył sobie proces przemiany w ten sposób, że z początku odbywa się zwykłe gnicie, później zaś dopiero, gdy gazy gnilne nie mogą zupełnie albo tylko z trudnością ujść z otoczenia zwłok, pod ich wpływem zaczyna się tworzenie tłuszczu. Mianowicie azot istot białkowatych łączy się z wodorem na amoniak, który częścią ulatuje, częścią zaś łączy się z kwasami tłuszczowymi; część węgla wraz z tlenem uchodzi również jako kwas

węglowy, zostający zaś w nadmiarze wodór łączy się z resztą węgla i tlenu, pozostałych z rozkładu istot białkowatych na istotę tłustą (kwas margarynowy i olejowy), ulegającą częściowo zmydleniu z amoniakiem. Przeciwnie Thouret, opierając się na analogii tłuszczowosku z olbrotem, przypuszczał, że istoty tłuszczowe nie zostają wytworzone przez gnicie, lecz są już przedtem za życia organizmu w nim złożone. Z biegiem czasu wytworzyły się dwa główne obozy. Jedni twierdzą, iż tłuszczowosk powstaje tylko z tłuszczu znajdującego się w organizmie, drudzy, iż oprócz tej drogi tłuszczowosk powstaje również i z istot białkowatych tkanek, przedewszystkiem mięśni. Za pierwszą teoryą oświadczyli się Chevreul[3], Orfila i Lesueur[3], Güntz[5], Wetherill[36], E. Hofmann[13], Reinhard[18], Gorup-Bezanez[38], Hoppe-Seyler[31], Nencki[40], Ludwig[17], Voltz[28], Ermann[24], Zillner[25], Cöster[27]. Według nich proces przemiany odbywa się w ten sposób, że pod wpływem fermentów gnilnych tłuszcz istniejący w zwłokach rozpada się, przybierając wodę, na kwasy tłuszczowe i glicerynę, podobnie jak to się dzieje pod wpływem fermentu trzustki przy trawieniu, lub też na drodze sztucznej przez działanie pary wodnej na tłuszcze przy wysokiej ciepłocie. Z uwolnionych kwasów tłuszczowych kwas olejowy łatwo znika, czy to zmieniając się przez utlenienie, czy też będąc usuniętym w sposób mechaniczny n. p. ze zwłok leżących w wodzie; podobny los spotyka glicerynę. Pozostałe zaś kwasy łączą się częściowo z zasadami, jakie napotykają n. p. z amoniakiem, powstałym wśród gnicia, lub innemi zasadami, zawartemi w wodzie. Istoty białkowate ulegają zwykłemu gniciu i zależnie od okresu mniej lub

więcej zupełnemu rozpadowi a udział ich w tworzeniu się tłuszczowosku byłby ograniczonym tylko do wytwarzania amoniaku na częściowe zmydlenie kwasów tłuszczowych. Ludwig[17]) i Voltz[28]) kładą nacisk na obecność osobnego fermentu, rozkładającego neutralne tłuszcze (glicerydy) ciała zwierzęcego. Hofmann[14]) zaś zwraca uwagę na odporność tłuszczu przeciw rozpadowi, gdyż nawet przy zwykłem gniciu tłuszcz po zjełczeniu długo się utrzymuje i dopiero przez różne większe pasożyty bywa zniszczonym.

Zwolennicy drugiej teoryi a do nich należy Gibbes[21]), Bichat[41]), Taylor[42]), Quain[22]), Virchow[23]) Kühne[43]), E. Voit[50]), Kratter[8]), K. B. Lehmann[51]), C. Voit[52]), E. Salkowski[53]), Karliński[29]) utrzymują, iż przy szczególnym rodzaju gnicia mogą z ciał białkowatych (mięśni) wytwarzać się wysokie kwasy tłuszczowe, które łącznie z kwasami tłuszczowymi, powstałymi z rozkładu istniejącego przedtem tłuszczu dają wśród częściowego zmydlenia masy tłuszczowoskowe. Do wywodów obu stron powrócę później, przedkładając wyniki mych własnych doświadczeń i badań.

Co się tyczy czasu, jakiego potrzebują zwłoki do przeobrażenia się w tłuszczowosk, spostrzeżenia autorów są mniej więcej ze sobą zgodne. Początek zmydlenia nie zdarza się wcześniej jak po upływie 4 miesięcy, najwcześniej zaś po 2 miesiącach przebywania zwłok w wodzie lub wilgotnej ziemi; po upływie roku przeobrażenie może być już posunięte daleko. Zwłoki zmydlone uchronione od zewnętrznych uszkodzeń mogą podobnie jak mumie przetrwać całe szeregi lat. Kratter[10]) dzieli przebieg przemiany na kilka okresów, z których każdy do swego rozwoju

wymaga pewnego czasu i na tej postawie z obrazu, jaki zwłoki przedstawiają stara się oznaczyć czas przebywania zwłok we wodzie lub wilgotnej ziemi. Podobnie czyni i Zillner[25]). Ponieważ jednak podziały te wiążą się ściśle z zapatrywaniami autorów na genezę zmydlenia, przeto omówienie ich pozostawiam do jednej z następnych części tej pracy. Tu zaznaczam tylko tyle, iż według zgodnego spostrzeżenia wszystkich badaczy wystąpienie zmydlenia poprzedza zawsze okres zwykłego gnicia.

II.

Jako główny materyał własnych badań nad przemianą tłuszczowoskową zwłok służył mi okaz znajdujący się w zbiorach tutejszego zakładu sądowolekarskiego. Okaz ten stanowi niezupełne zwłoki niewieście wykopane przed szeregiem lat na cmentarzu krakowskim. Nie znalazłem nigdzie bliższych szczegółów, tyczących się tych zwłok, tyle mi jednak wiadomo, iż pochodzą one z części cmentarza położonej najniżej i uważanej wogóle za wilgotną i że prawdopodobnie spoczywały w ziemi około 15 lat, gdyż tyle wynosi tutaj t. zw. turnus czyli okres przekopywania zwłok.

Okaz ten przedstawia się jak następuje:

Zwłoki ludzkie pozbawione głowy i szyi, kończyny górnej prawej w całości, oraz obu stóp aż do pięt, podczas gdy kończyna górna lewa bez ręki znajduje się osobno, oddzielona w zupełności od barku.

Zwłoki w całości nadzwyczaj lekkie ważą wraz z kończyną górną lewą 7900 gr. Zachowują one wybornie kształt ciała ludzkiego tak dalece, że na pierwszy rzut oka bez dokładniejszego badania miednicy można je rozpoznać jako zwłoki niewieście. Nie ma w nich ani śladu zapachu gnilnego, w całości wydają one woń jakby zbutwiałego drzewa,

podczas gdy pojedyncze kawałki masy tłuszczowo-skowej, zwłaszcza nieco ogrzane mają woń zbliżoną do woni suszonych grzybów. Powierzchnia zwłok w całości szaro ziemista, gdzieniegdzie biaława jakby napojona wapnem okazuje się przy bliższem oglądaniu nierówną, lekko brodawkowaną. W wielu miejscach, szczególniej na tylnej powierzchni ud znachodzą się ściśle z powierzchnią zlepione płatki, które łatwo można rozpoznać jako wióra drzewne, jakimi u nas często wyściela się trumnę. Na kończynach dolnych w okolicy kostek napotyka się nieliczne strzępy tkaniny, stanowiące prawdopodobnie pozostałość po pończochach; po odjęciu ich zapomocą szczypczyków powierzchnia zwłok okazuje wyraźnie wyciśnięty rysunek tejże tkaniny. Gdzieniegdzie do powierzchni przylega jeszcze wąska warstwa ziemi, łatwo dająca się usunąć, tu i owdzie zaś znachodzi się zasuszone i w ten sposób ustalone kolonie pleśni w gromadkach kulistych; barwa ich jest ciemniejszą od barwy świeżych kolonii jednak kształt i wejrzenie jeszcze zupełnie utrzymane.

Powłoki w całości przedstawiają się zbite i twarde tak, że nóż tylko z trudnością daje się w nie wbić, aczkolwiek raz przebiwszy zewnętrzną, twardą warstwę w głąb już wchodzi zupełnie łatwo. Przy uderzaniu powłoki wydają odgłos jakby bębenkowy, przyczem się ma wrażenie, jakby się uderzało o tekturę.

Klatka piersiowa z przodu szeroko otwarta, brak jest bowiem mostka, prawego obojczyka, tudzież części chrzęstnej wszystkich żeber, które tylnymi swymi końcami są dość luźno spojone z kręgosłupem i łatwo dają się wyciągnąć. Z narządów klatki

piersiowej nie znachodzi się ani śladu: na dnie jej leży kilka odłamków żeber obok niewielkich grudek masy serzastej, z wierzchu ciemno-szarej, wewnątrz białawo żółtej o połysku tłustym. Powłoki brzuszne przyciśnięte do kręgosłupa stanowią w całości jakby twardą skorupę, grubości około 1, 5 cm., która na przekroju okazuje się miejscami żółtawą wejrzenia i połysku sera, miejscami zaś przedstawia utkanie gąbczaste o licznych dość dużych jamkach, których ściany są ciemno brunatnej barwy, dość kruche i łatwo dająoe się sproszkować. Po przecięciu wzdłuż powłok brzusznych po stronie prawej i po ich podniesieniu na kształt przykrywy zauważa się na dnie spłaszczonej znacznie jamy brzusznej liczne, duże bryły z wierzchu ciemno brunatno lub szaro zabarwione, o przełomie serzastym, w ogólności dość sypkie i kruche. Żadnego z pierwotnych narządów nie można rozpoznać; jedynie można uważać za pozostałość po jelitach liczne, poprzerywane odcinki kanałów o ścianach skorupiastych, ciemno-brunatnej barwy. Liczne wolne przestrzenie jamy brzusznej zawierają znaczną ilość pajęczyn, zaschnięte ciała owadów i robaków różnego kształtu, wysuszone poczwarki i sporo szarego pyłu. Z części płciowych nie znachodzi się żadnych pozostałości, otwór stolcowy przedstawia się jako duża szpara o brzegach twardych, prawie czarnej barwy. Powłoki kończyn dolnych w kilku miejscach poprzerywane a otwory stąd powstałe prowadzą do wolnej przestrzeni, leżącej między zewnętrznymi powłokami a kością. Rzepki i przednie krawędzie piszczeli sterczą prawie zupełnie obnażone; na granicy odciętej stopy widocznie zaschnięte i zczerniałe ścięgna mięśniowe. Podobny

obraz przedstawia i oddzielona od reszty zwłok kończyna górna lewa; spostrzega się tutaj wyraźnie ową dość obszerną, wolną przestrzeń między powłokami zewnętrznymi a kością, poprzegradzaną licznymi pasmami, błoniastymi, zeschniętymi, barwy ciemno brunatnej prawie czarnej. Same powłoki kończyn okazują na przekroju, wąską warstwę zewnętrzną, twardą i szaro-ziemistą, poniżej zaś szeroki pas tkanki, złożonej z istoty podobnej do sera, o połysku tłustawym, barwy żółtawej, w dotyku tłustej, mięknącej. Idąc dalej na wewnątrz przechodzi ta warstwa w szereg jakby blaszek barwy od jasno-żółtej i szarej aż do brunatnej, kruchych i łatwo dających się sproszkować; blaszki te mają wejrzenie grubych trocin, pruchna lub hubki. Warstwa ta blaszkowata jest na kończynach dość wąską, gdyż znaczną część całej grubości kończyn zajmuje owa wolna, opatrzona licznemi przegrodami przestrzeń, otoczona jakby pancerzem powłokami zewnętrznymi. Jednakowoż po nacięciu powłok grzbietu i pośladków, które są w całości bardzo dobrze utrzymane napotyka się obok szerokiej warstwy serzastej również szeroką warstwę blaszkowatą, podczas gdy wolnej przestrzeni przeważnie zupełnie brakuje a powłoki bezpośrednio n. p. na pośladkach przylegają do kości. Wyciąwszy klinowaty kawałek z tkanek pośladka, łatwo można wyjąć palcami w całości część zewnętrzną serzastą, podczas gdy wewnętrzną wydobywa się szczypczykami w małych kawałkach i okruchach, w postaci grubych trocin.

Nasady kości pozbawione w zupełności powłoki chrzęstnej; po przepiłowaniu górnej części kości ramieniowej zauważa się, że przestrzeń szpikowa wy-

pełniona jest w całości masą białą, podobną do stearyny, łatwo dającą się nożem wydobyć. Kość sama wydaje się być nieco miększą.

Porównując powyższy opis ze spostrzeżeniami innych autorów nie znajduje się między nimi żadnych wybitnych różnic, zauważa się jednak, iż badane zwłoki okazują wszystkie właściwości razem, które z osobna w pojedynczych przypadkach różni badacze spostrzegali. I tak znachodzi się w naszych zwłokach obok przestrzeni wolnych między powłokami zewnętrznemi a kością również miejsca, gdzie tkanki bezpośrednio przylegają do kości a okoliczność ta z tego względu zasługuje na uwagę, iż jak to niżej obszernie wyłuszczę, z tego zachowania się tkanek przeobrażonych autorowie starają się wyciągać wnioski tyczące się genezy tłuszczowosku. Mięśni dochowanych nie stwierdza się nigdzie w badanym okazie, aczkolwiek sądząc z zabarwienia i wejrzenia można przypuszczać, iż przynajmniej niektóre części owych przegród w wolnych przestrzeniach oraz blaszek warstwy wewnętrznej powłok stanowią pozostałość tkanki mięsnej. Zwracam jeszcze uwagę na ten szczegół, iż w opisie moim porównałem cząstki warstwy blaszkowatej z trocinami, próchnem lub hubką, gdyż porównanie to wydało mi się rzeczywiście bardzo odpowiedniem; tymczasem Reubold[19]) pod tem wyrażeniem rozumie osobną postać tłuszczowosku a Briand i Chaudé[34]) oraz Kratter[11]) tłómaczą wejrzenie tego rodzaju wyschnięciem masy tłuszczowoskowej, mającej pierwotnie charakter serzasty. Ostatnie przypuszczenie mogę w moim przypadku stanowczo wykluczyć, gdyż, jak to poniżej wykażę, tkanki badanych zwłok zawierają tylko minimalną

ilość wody. Inne też znaczenie nadaję tej postaci aniżeli Reubold.

Obok opisanego okazu zwłok przeobrażonych tłuszczowoskowo w sposób naturalny, samoistny mieści się w zbiorach zakładu drugi okaz zwłok noworodka donoszonego i nieżywo urodzonego, które sztucznie przemieniono w tłuszczowosk w ten sposób, iż poddano je przez przeciąg 8 miesięcy działaniu wody, umieściwszy je w wanience, przez którą wolnym strumieniem przepływała woda z miejscowego wodociągu. Zwłoki te przedstawiają dosyć podobny obraz do poprzednich. Lekkie i łatwo łamliwe okazują brak powłok czaszki i twarzy a kości czaszkowe zupełnie rozluźnione. Brak jest również przedniej ściany klatki piersiowej i brzucha oraz rąk i większej części stóp; z mózgu i narządów wewnętrznych nie pozostało ani śladu. Powierzchnia nierówna, brodawkowana, barwy szarej, warstwa serzasta wąska, przytem na przełomie jaśniejsza i więcej krucha, niż w zwłokach poprzednio opisanych. Poniżej znachodzi się prawie wszędzie szeroka wolna przestrzeń zaopatrzona błoniastemi przegrodami a zawierająca wielką ilość zasuszonych brunatnych poczwarek wielkości muchy; warstwa blaszkowata bardzo wąska, miejscami brak jej w zupełności.

Ponadto posiada zakład kilkadziesiąt gramów istoty tłuszczowoskowej serzastej i miękkiej, zasługującej na uwagę głównie z tego względu, iż pochodzi ona ze zwłok pogrzebanych w rowie zamordowanej Franciszki Mnichównej, której śmierć była przedmiotem głośnego procesu Ritterów.

Wreszcie w miesiącu wrześniu 1897. roku odbyła się w tutejszym zakładzie sekcya sądowo-lekar-

ska na resztkach zwłok dziecka, prawdopodobnie noworodka, znalezionych w piwnicy; klatka piersiowa oraz brzuch znajdywały się w okresie rozpływnej zgnilizny, podczas gdy naokoło kości długich znachodziły się dość luźno na nich leżące masy tłuszczowoskowe, rozpadłe na mniejsze lub większe kawałki. Części te również przechowano w zbiorach zakładu. Masy tłuszczowoskowe z tego przypadku odznaczają się tem, iż są bardzo miękkie i maziste, przytem zachowują jeszcze nieprzyjemną woń gnilną.

Badanie mikroskopowe.

Badanie drobnowidowe tkanek przeobrażonych tłuszczowoskowo napotyka na pewne trudności. Łatwo wprawdzie daje się wziąć na szkiełko przedmiotowe nieco samej masy, rozetrzeć ją i oglądać, lecz w ten sposób nie można zbadać rozmieszczenia tej istoty, stosunku jej do pierwotnej tkanki, oraz zachowania się pozostałych składników pierwotnych. Z ostrożnością wykrojone kawałki powłok dawały się zaledwie z trudnością pokrajać po zamrożeniu, lecz otrzymane skrawki, przeniesione do wody rozpływały się natychmiast na pojedyncze, drobne grudki. Zatopienie zaś w celoidynie lub w parafinie nakazywało się obawiać, iż kawałki wskutek swego składu chemicznego rozpuszczą się w środkach używanych przy zatapianiu w szczególności w alkoholu, eterze, chloroformie i xylolu a w każdym razie zmienią pod ich wpływem swe wejrzenie. Zauważyć jednak muszę, że nie wszystkie badane kawałki zachowywały się pod tym względem jednakowo. I tak w żaden spo-

sób nie udało mi się sporządzić jako tako możliwych preparatów z tkanek zmydlonych, wyciętych z resztek zwłok dziecka, o których powyżej wspomniałem. Najlepsze zaś wyniki otrzymałem przy robieniu preparatów ze zwłok niewieścich, szczegółowo opisanych powyżej i dlatego przeważnie do nich ograniczyłem swoje badania.

Przedewszystkiem starałem się otrzymać preparaty z tkanek, ile możności poprzednio nie preparowanych. Gdy jednak kawałki mrożone bezpośrednio po wycięciu dawały skrawki zanadto kruche, zastosowałem przed mrożeniem 2% rozczyn formaliny, poczem skrawki okazały się wybitnie spoistszymi i można było z nich sporządzić kilka dość udatnych preparatów. Takie skrawki sporządzałem z warstwy zewnętrznej i serzastej powłok, podczas gdy cząstki warstwy blaszkowatej, jak również cząstki błoniastych przegród z wolnych przestrzeni badałem, rozszczepiwszy je poprzednio igiełkami na szkiełku w kropli gliceryny lub rozczynu soli kuchennej. Część preparatów pozostawiłem do badania niebarwioną, część zaś barwiłem 1% rozczynem wodnym safraniny a oglądałem je w kropli gliceryny lub rozczynu octanu potazowego. Kilka kawałków tak z warstw powierzchownych jak i głębszych zatopiłem zwykłym sposobem w celoidynie, nie zważając, iż niektóre z nich, mianowicie pochodzące z warstwy serzastej częściowo się rozpuszczały, przechodząc przez alkohol i eter. Skrawki celoidynowe oglądałem tak niebarwione jak i zabarwione albo hematoxyliną samą, albo hematoxyliną z eozyną lub też pikrokarminem, błękitem metylowym i t. p. Wreszcie inną seryę kawałków do badania zanurzyłem na 24 godzin

do płynu Flemminga, poczem po należytem (24 godzin) wypłukaniu wodą zatopiłem w parafinie; skrawki stąd otrzymane badałem znowu częścią nie barwione częścią zaś barwione safraniną.

Badanie mikroskopowe wykazało:

Zewnętrzna twarda warstwa powierzchni powłok okazuje pod mikroskopem utkanie zbite, po większej części złożone wyraźnie z włókien równolegle do powierzchni i względem siebie ułożonych, miejscami jednak zbudowane z istoty więcej jednostajnej, ułożonej w postaci dość grubych smug, biegnących również równolegle do powierzchni.

Warstwa ta posiada dość silne, jednostajne, żółte zabarwienie, przyjmuje jednak łatwo wszystkie stosowane barwiki. Kontury jej zewnętrzne są faliste i w niektórych zwłaszcza preparatach okazują wyraźnie tę pagórkowatą linię, jaką tworzy z powodu obecności brodawek skóra na granicy przylegających pokładów naskórka; układ samych włókien w głębi odpowiada również w zupełności obrazowi warstwy brodawkowej skóry. Z naskórka nie można wykazać żadnego składnika, jak również w utkaniu włóknistem badanej tkanki nie znachodzi się nigdzie śladów komórek lub jąder komórkowych. Warstwa serzasta okazuje utkanie siatkowate o oczkach dość dużych, których ściany zachowują się zupełnie tak samo, jak pasma warstwy zewnętrznej, nie są jednakowoż tak zbite i posiadają mniej żółtego barwika; tu i owdzie wśród tych delikatnych pasemek tworzących siatkę przebiega gruba wiązka włóknista, więcej zbita i silniej zabarwiona. Przestrzenie wolne siatki są w preparatach poprzednio zatopionych w celoidynie i w parafinie (a zwłaszcza w tej ostatniej)

prawie zupełnie próżne; w preparatach z kawałków niezatapianych wypełnione są one istotą przeważnie bezpostaciową, ułożoną w duże bryły barwy matowo-białej. Tu i owdzie można zauważyć zamiast niekształtnej bryły ułożenie promieniste tej samej istoty, gdzieniegdzie zaś można wykazać, zwłaszcza pod silnem powiększeniem gromadki igiełkowatych kryształków.

Warstwa blaszkowata wewnętrzna oraz przegrody błoniaste znajdujące się w wolnych przestrzeniach między powłokami a kością okazują utkanie najwięcej zbite i zabarwienie silnie żółte aż do brunatnego. Niektóre części tych ostatnich przedstawiają bardzo wyraźnie budowę ścięgnistych powięzi a więc tkankę zbitą, włóknistą o włóknach delikatnych ułożonych nadzwyczaj regularnie i względem siebie równolegle. W innych częściach tych błon jak również w cząstkach warstwy blaszkowatej zauważa się skupienia bryłek oraz smugi dość grube, złożone z istoty bezpostaciowej, barwy żółto-brunatnej. Smugi te tu i owdzie poprzerywane i stąd stanowiące niekiedy raczej szeregi bryłek ułożone są względem siebie miejscami zupełnie nieregularnie, miejscami zaś zachowują przebieg równoległy. Prążkowania właściwego mięśniom nie można nigdzie wykazać pomimo starannego przeszukania całego szeregu preparatów i to nawet w cząstkach, pochodzących z kawałków, w których makroskopowo można było przypuszczać pochodzenie z tkanki mięśniowej

We wszystkich badanych preparatach, z jakiejkolwiek one pochodzą warstwy uderza przedewszystkiem jeszcze jeden szczegół a mianowicie obecność licznych, większych lub mniejszych ciałek, barwy od

jasno-żółtej do ciemno-brunatnej, przeważnie owalnych, rzadziej zupełnie okrągłych, o ostrych konturach. Ciałka te przy silniejszem powiększeniu okazują wyraźną zbitszą otoczkę a jaśniejszą część środkową, niektóre posiadają w środku jakby szczelinkę, pojedyńczą lub rozgałęziającą się, przypominającą swem wejrzeniem szczelinki, znachodzące się w ziarnach skrobi. Rozłożenie tych ciałek nie jest jednostajne. W warstwie zewnętrznej zbitej jest ich stosunkowo nie wiele, podobnie i w warstwie serzastej: w tej ostatniej jednak ułożone są one często gromadkami jakby w kanałach, które na pierwszy rzut oka zwłaszcza pod małem powiększeniem robią wrażenie przeciętych naczyń, wypełnionych czerwonymi ciałkami krwi.

Warstwy głębsze są nimi w całości zasiane i tutaj też zauważa się największą rozmaitość co do ich postaci, wielkości i zabarwienia: zaznaczyć jednak należy, że warstwy głębsze, pochodzące z tych części, gdzie powłoki bezpośrednio przylegają do kości bez pozostawienia wolnych przestrzeni posiadają tych ciałek znacznie mniej, aniżeli części zachowujące się pod tym względem przeciwnie. Ciałka te z całą pewnością należy uważać za jajka rozmaitych pasożytów, mniejsze zaś z nich za zarodniki pleśni. Co się tyczy tych ostatnich, to w kilku preparatach zauważyłem bardzo ładne i zupełnie dobrze utrzymane ich kolonie usadowione w powierzchownych częściach warstwy serzastej; a mianowicie zbitą pilśń a od niej wychodzące długie, członkowane nitki, na końcach tylko połamane i pogięte.

Preparaty sporządzone z kawałków, poddanych poprzednio działaniu płynu Flemminga okazywały

tylko bardzo nieznaczną ilość czarnych złogów, będących wyrazem działania kwasu osmowego na tłuszcz i to prawie wyłącznie w warstwie serzastej powłok.

Zestawiając wyniki badania drobnowidowego dochodzi się do wniosku, iż z pierwotnych składników tkanek pozostała tylko tkanka łączna, stanowiąca niejako rusztowanie dla istoty bezpostaciowej, gdzieniegdzie tylko krystalicznej, rozpuszczalnej w wyskoku, eterze, xylolu i t. p. W warstwach głębszych zamiast tej istoty znajduje się inna bezpostaciowa, lecz więcej zbita i wyraźnego żółto-brunatnego zabarwienia, nierozpuszczalna lub może tylko w bardzo małym stopniu rozpuszczalna w powyższych odczynnikach.

W porównaniu ze spostrzeżeniami innych autorów uderza przedewszystkiem zupełny brak części, któreby okazywały choćby ślad prążkowania właściwego mięśniom; w tym względzie zgadzają się moje badania z badaniami Zillnera [25]). Dalej uderza w mych preparatach bardzo mała ilość igiełkowatych kryształków, które tak Kratter [8]) i Karliński [29]) jak i Zillner [25]) zauważyli wszędzie w znacznej liczbie. Pierwszą okoliczność tłómaczę sobie tem, iż zwłoki badane przeżemnie, jako spoczywające przez kilkanaście lat w ziemi uległy o wiele zupełniejszej przemianie, niżeli zwłoki badane przez Krattera i Karlińskiego. Mała zaś ilość igiełkowatych kryształków, które najoczywiściej są kryształkami kwasów tłuszczowych pochodzi, jak sądzę stąd, iż zwłoki badane przezemnie nie spoczywały w wodzie lecz w ziemi, gdzie kwasy tłuszczowe nie miały tak korzystnych warunków do krystalizacyi. Przypuszczenie to opieram

na tej podstawie, iż badając cząstki warstwy serzastej ze zwłok noworodka przeobrażonych sztucznie w tłuszczowosk przez pozostawienie ich w wodzie zauważyłem obfitą ilość tychże kryształków. Kryształów soli wapniowych, o których wspomina Brouardel[35]) nie stwierdziłem nigdzie; inni badacze również o nich nie wspominają. Wreszcie nie zauważyłem też złogów barwikowych, opisanych przez Zillnera, tylko jednostajne zabarwienie żółte podścieliska łącznotkankowego i istoty bezpostaciowej warstw głębszych.

Dziwnem mi się cokolwiek wydaje, iż żaden z badaczy nie zauważył w swych preparatach ani jajek pasożytów, ani zarodników pleśni lub ich kolonii, podczas gdy ja znalazłem tak wielką ich ilość. Nie ulega wątpliwości, że i pod tym względem stanowi ważny moment okoliczność, czy zwłoki pochodzą z ziemi, czy też z wody, jednakowoż muszę zauważyć, iż nawet na okazach wydobytych z wody spodziewałbym się obecności tych tworów a to z powodu, iż następowo zwłoki takie stają się jeszcze żerem dla całego szeregu pasożytów. Okaz naszego zakładu przechowany jest w szczelnej szafce szklannej; przez cały jednak szereg lat wydobywały się z niego w porze letniej gromadki małych motylków (moli), które dopiero użyciem odpowiednich środków przeciwpasożytniczych udało się wytępić. Podobnie też, jak to już wspomniałem, i zwłoki noworodka sztucznie przeobrażone w tłuszczowosk w wodzie zawierają wielką ilość różnego rodzaju poczwarek. Sądząc z rozmieszczenia jajek pasożytów w pojedynczych warstwach widocznem jest, iż pasożyty najchętniej składają swe jajka w warstwy głębsze, dokąd dostają się przez otwory w powłokach ze-

wnętrznych, prowadzące do wolnych przestrzeni między powłokami a kośćmi. Dlatego też zrozumiałą jest rzeczą, iż w miejscach, gdzie powłoki są prawie zupełnie nieuszkodzone i gdzie brak jest owych wolnych przestrzeni, liczba jajek pasożytów w warstwach głębszych jest bardzo mała.

Badanie chemiczne.*)

Badaniu chemicznemu poddano masę z warstwy serzastej, zajmującej miejsce tkanki podskórnej ramienia. Przedewszystkiem usunięto starannie powłokę zewnętrzną twardą oraz cząstki warstwy blaszkowatej wewnętrznej. Badana masa jest lekko żółtawa, słabej woni, przypominającej grzyby suszone, przy dotyku tłusta, topi się łatwo przy ogrzaniu, w zimnym wyskoku prawie nierozpuszczalna, łatwo rozpuszcza się w wyskoku gorącym oraz eterze barwą żółto-brunatną, pozostawiając nieznaczny osad. Pewną, znaczniejszą część tej masy dokładnie odważono a następnie utarto ją w parowniczce porcelanowej z odważoną ilością czystego, drobnego piasku, poprzednio starannie wypłukanego i wyżarzonego. Mieszaninę tę zostawiono przez kilka godzin w suszarce przy 100° C. aż do otrzymania stałego ciężaru; ostateczny ubytek na wadze wynosił w procentach 0.957%, która to liczba zatem określa ilość wody zawartej w 100 częściach substancyi. Wysuszoną w ten sposób mieszaninę przełożono następnie

*) Przeprowadzone na podstawie dzieła p. t.: Benedikt. Analyse der Fette und Wachsarten. Berlin 1892.

do automatycznego aparatu extrakcyjnego Soxhleta, przyczem dodano znowu pewną odważoną część piasku celem dokładnego przeniesienia całej ilości substancyi z parowniczki do aparatu. Po dziesięciogodzinnem działaniu aparatu oddestylowano eter z kolbki zawierającej wyciąg, który następnie należycie wysuszono i odważono; otrzymana ilość wynosi w procentach 92.710%. Pozostałość z aparatu wyżarzono w tygielku platynowym a stwierdzony po wyżarzeniu ubytek na wadze wynosił w procentach 5,911%, która to ilość przedstawia istoty organiczne (i lotne nieorganiczne), niedające się wyciągnąć eterem. W pozostałej jeszcze małej ilości wynoszącej w procentach 0,422% a przedstawiającej istoty nieorganiczne, nie zniszczone żarzeniem wykryto jakościowo zwykłymi sposobami wapń, sód i żelazo.

Otrzymany wyciąg stanowi po zastygnięciu masę o bardzo słabéj woni, wejrzeniem swem i spójnością zupełnie podobną do wosku, z wierzchu żółtobrunatną, na przełomie nieco jaśniejszą, podobnie jak masa pierwotna rozpuszczalną łatwo w eterze i gorącym wyskoku, jednak bez jakiejkolwiek pozostałości. Wyciąg ten stopiony, również jak i rozczyny jego wyskokowy i eterowy są zupełnie przeźroczyste barwy żółto-brunatnej. Punkt topliwości i krzepnięcia tego wyciągu oznaczono metodą Pohla[54]) w następujący sposób:

Kulkę termometru zanurzono w roztopionym w probówce wyciągu, wskutek czego po wyjęciu wytworzyła się cieniutka powłoczka na powierzchni szkła. Następnie termometr umieszczono zapomocą korka w szerokiej probówce tak, iż kulka termome

tru znajdowała się około 2 cm. ponad dnem probówki. Wreszcie wstawiono probówkę wraz z termometrem do dużej zlewki z wodą, którą nad małym płomieniem ogrzewano. Ciepłota w której powłoczka w postaci jasnej kropli spłynie na koniec kulki termometru stanowi punkt topliwości, ciepłota w której kropla ta zmętnieje stanowi punkt krzepnięcia. Punkt topliwości badanego wyciągu oznaczony powyższą metodą znaleziono przy 55° C. (początek topienia przy 53° C.), punkt zaś krzepnięcia przy 49° C. (początek krzepnięcia przy 50° C.).

Kropla eterowego rozczynu badanego wyciągu puszczona na szkiełko przedmiotowe po odparowaniu eteru okazuje pod mikroskopem masę szarawą w warstwach grubszych złożoną z nieregularnych bryłek, w warstwie zaś cienkiej masę o rysunku jakby drzewkowatym z drobnemi bryłkami, silnie łamiącemi światło; wśród tej masy nie spostrzeżono żadnych krystalicznych utworów.

Rozczyn eteryczny badany spektralnie nie okazywał żadnych smug pochłonnych, tylko jednostajne zaciemnienie widma zwłaszcza po stronie prawej.

Następnie badany wyciąg poddałem systematycznemu rozbiorowi według metod obecnie używanych powszechnie przy rozbiorach tłuszczów. Oznaczyłem zatem cyfrę kwasową, zmydlenia, eterową, cyfrę Reicherta-Meissla, Hehnera i cyfrę jodową, przytem zaznaczam, że z powodu niezupełnej ścisłości metod oznaczenia te wykonałem trzykrotnie a dopiero przeciętną z tych trzech badań wziąłem pod uwagę.

C y f r a k w a s o w a podaje ilość miligramów wodnika potazowego dla 1 gr. badanego tłuszczu, która

potrzebną jest do zobojętnienia znajdujących się tamże wolnych kwasów tłuszczowych. W tym celu rozpuszczono odważoną część substancyi w eterze (innym razem w gorącym wyskoku), do rozczynu dodano kilka kropli alkoholowego rozczynu phenolphtaleiny i rozczyn ten zmiareczkowano półnormalnym wodnym ługiem potazowym, świeżo przygotowanym, aż wystąpiło wyraźne, różowe zabarwienie. Alkohol i eter skontrolowano poprzednio, czy nie zawierają jakichkolwiek kwasów. W ten sposób obliczona cyfra kwasowa (K) wynosi 210,017.

Cyfra zmydlenia podaje ilość miligramów wodnika potazowego, które są potrzebne do zupełnego zmydlenia 1 gr. badanego tłuszczu. Celem oznaczenia tej cyfry przygotowano półnormalny kwas solny oraz wyskokowy rozczyn ługu potazowego. Ten ostatni sporządzono w ten sposób, iż około 15 gr. wodnika potasowego rozpuszczono najpierw w małej ilości wody, dopełniono następnie czystym wyskokiem do 500 cm. kub., poczem rozczyn ten po 24 godzinacb przesączono i przechowano w szczelnie zamkniętej flaszce; po kilku dniach przybrał on barwę lekko żółtawą.

Do odważonej w kolbce pewnej części substancyi dodano zapomocą pipety 30 cm. kub. wyskokowego rozczynu ługu potazowego i na łaźni wodnej ogrzewano wśród częstego mięszania około 20 minut, aż powstał zupełnie czysty roztwór wytworzonego mydła. Następnie po dodaniu kilku kropli wyskokowego rozczynu phenolphtaleiny zmiareczkowano rozczyn półnormalnym kwasem solnym, aż zniknęło w zupełności różowe zabarwienie, pochodzące od phenolphtaleiny. Celem dokładnego ozna-

czenia miana użytego wyskokowego rozczynu KOH. postępowano w ten sposób, by zachować ściśle te same warunki co poprzednio przy miareczkowaniu rozczynu mydła. Ogrzewano więc w kolbce na łaźni wodnej przez 20 minut 30 cm. kub. wyskokowego rozczynu KOH, i dopiero potem zmiareczkowano półnormalnym HCl., dodawszy przedtem phenolphtaleiny. Z różnicy zużytego HCl. przy obu miareczkowaniach obliczono ilość kubicznych centymetrów KOH. spotrzebowanych na zmydlenie i z tego obliczono następnią cyfrę zmydlenia (Z), która wynosi 214,619.

C y f r a e t e r o w a jest różnicą między cyfrą zmydlenia a cyfrą kwasową i oznacza ilość miligramów KOH., potrzebną do zmydlenia neutralnego tłuszczu (glicerydów), zawartego w badanej istocie tłuszczowej. Cyfra ta (A) wynosi zatem (Z—K) 4,602.

C y f r a R e i c h e r t a - M e i s s l a podaje ilość kubicznych centimetrów $\frac{1}{10}$ normalnego ługu potazowego, które są potrzebne do zobojętnienia kwasów tłuszczowych lotnych, uzyskanych z 5 gr. (Meissl) badanego tłuszczu. Sposób oznaczenia tej cyfry podany przez samego Meissla, oraz późniejsze jego modyfikacye Wollny'ego[54]) Goldmanna[54]) i innych polegają na tem, iż po zmydleniu pewnej części tłuszczu a następnie po wydzieleniu z otrzymanego mydła (uwolnionego od wyskoku przez odparowanie) wolnych kwasów tłuszczowych zapomocą nadmiaru kwasu siarkowego, poddaje się cały ten płyn destylacyi przez chłodnicę Liebiga a otrzymany destylat miareczkuje się $\frac{1}{10}$ normalnym ługiem potasowym. Bondzyński i Rufi[54]) wykazali jednak, iż otrzymuje się prawie te same wyniki, jeśli się weźmie pod uwagę ilość kwasów tłuszczowych rozpuszczalnych

w wodzie, ponieważ obie własności t. j. rozpuszczalność w wodzie i lotność kwasów tłuszczowych przebiegają prawie równolegle.

Przy badaniu postąpiłem według przepisu, podanego przez Bondzyńskiego i Rufiego.

Odważoną ilość substancyi zmydlono na łaźni wodnej zamianowanym bezpośrednio przed użyciem rozczynem wyskokowym KOH., następnie odparowano alkohol na łaźni wodnej, pozostałe zaś mydło rozpuszczono w wodzie i do rozczynu tego dodano dokładnie taką ilość kwasu siarkowego, która odpowiadała ilości użytego przedtem wodnika potazowego. Po wydzieleniu w ten sposób wolnych kwasów tłuszczowych przesączono tę mięszaninę przez sączek poprzednio zwilżony wodą, pozostałość na sączku przepłukano kilkakrotnie wodą a przesącz po dodaniu phenolphtaleiny zmiareczkowano $\frac{1}{10}$ normalnym KOH., aż wystąpiło różowe zabarwienie. Obliczona stąd cyfra Reicherta-Meissla (RM) na 5 gr. substancyi wypadła bardzo mała, gdyż tylko 0,769 cm. kub. $\frac{1}{10}$ normalnego KOH. W następnych więc obliczeniach ilość tę zaniedbano zupełnie. W pozostałej na sączku mieszaninie nierozpuszczalnych kwasów tłuszczowych, należycie wysuszonej, oznaczono punkt topliwości i krzepnięcia metodą Pohla, przytem otrzymano te same liczby, co dla pierwotnego wyciągu a więc punkt topliwości przy 55° C., punkt krzepnięcia przy 49° C. Jeśli się przyjmie cyfrę Reicherta-Meissla jako równą zero, wynika z tego, iż cyfra Hehnera t. j. cyfra oznaczająca ilość nierozpuszczalnych kwasów tłuszczowych, którą dać może 100 gr. badanego tłuszczu równą będzie ilości wszystkich kwasów tłuszczowych wogóle, zawartych

w 100 gr. tłuszczu. Ilość tę można oznaczyć w inny sposób, o czem poniżej.

Cyfra jodowa podaje ilość gramów jodu, które 100 gr. tłuszczu może ze sobą związać, jest ona zatem miarą ilości nienasyconych kwasów tłuszczowych w badanym tłuszczu. Cyfrę tę oznaczono zapomocą metody Hübla[54]).

W tym celu sporządzono najpierw przepisany rozczyn jodu z sublimatem a mianowicie rozpuszczono około 12,5 gr. jodu w 250 cm. kub. czystego wyskoku, oraz 15 gr. chlorku rtęciowego w takiej samej ilości wyskoku, po pewnym zaś czasie zlano oba płyny razem i roztwór ten zostawiono kilka dni, gdyż z początku miano jego jest bardzo niestałe. W ten sposób sporządzony rozczyn jodu działa już przy zwykłej ciepłocie na nienasycone kwasy tłuszczowe i ich glicerydy, nie zmieniając przytem innych nasyconych kwasów. Następnie sporządzono rozczyn podsiarczynu sodowego i oznaczono jego miano względem jodu a to dla ścisłości dwoma sposobami: raz na podstawie odważonej ilości czystego jodu według metody podanej w dziele Freseniusa, drugi raz sposobem podanym przez Volharda[54]), według którego wydziela się wolny jod z rozczynu jodku potazowego, zakwaszonego rozcieńczonym kwasem solnym zapomocą rozczynu dwuchromianu potazowego o znanem zgęszczeniu, przytem ilość wydzielonego jodu określa stosunek tego rodzaju, iż 0,3874 gr. dwuchromianu potazowego uwalnia 1 gr. jodu. Według tych sposobów oznaczono, iż 1 cm. kub. przyrządzonego rozczynu podsiarczynu sodowego odpowiadał 0,011363 gr. jodu.

Po tych przygotowawczych czynnościach przystąpiono do oznaczenia cyfry jodowej.

W tym celu odważono małą część badanej substancyi do obszernej flaszki ze szlifowanym korkiem, rozpuszczono ją w 10 cm. kub. czystego chloroformu a następnie do tego rozczynu dodano 25 cm. kub. wyskokowego rozczynu jodu z sublimatem. Płyn ten pozostawiono przez 3 godziny, potrząsając flaszką od czasu do czasu, poczem dodano do niego 20 cm. kub. 10% rozczynu jodku potazowego i 300 cm. kub. wody. Teraz z biurety dolewano wśród częstego i silnego wstrząsania flaszką rozczynu podsiarczynu sodowego tak długo, aż cały płyn i warstwa chloroformu okazywała już tylko lekkie zabarwienie, następnie dodano rozczynu skrobi i dokończono miareczkowania, aż barwa niebieska zupełnie znikła.

Miano użytego rozczynu wyskokowego jodu z sublimatem oznaczono z zachowaniem tych samych warunków, co poprzednio; a więc 25 cm. kub. tego rozczynu wraz z 10 cm. kub. chloroformu zostawiono przez 3 godziny, do tego dodano następnie 20 cm. kub. 10% rozczynu jodku potazowego i 300 cm. kub. wody, poczem zmiareczkowano podsiarczynem sodowym. Różnica zużytych ilości centymetrów kubicznych podsiarczynu sodowego przy obu miareczkowaniach odpowiada ilości jodu, który wszedł w związek z badaną istotą tłuszczową. Dla wziętej do badania ilości 0,8495 gr. substancyi różnica ta wynosiła 7,8 cm. kub. podsiarczynu sodowego, ponieważ zaś 1 cm. kub. tego rozczynu podsiarczynu sodowego odpowiadał 0,011363 gr. jodu, przeto ilość jodu związanego z ilością badanej substancyi wynosiła 0,089772, co czyni w procentach dla 100 gr. substancyi 10,5677, która to liczba stanowi właśnie cyfrę jodową (J) dla badanej substancyi. Zestawiając wyniki powyższych badań otrzymuje się:

Cyfra kwasowa K. = 210,017 (mgr. KOH. na 1 gr. substancyi).
Cyfra zmydlenia Z. = 214,619 (mgr. KOH. na 1 gr. substancyi).
Cyfra eterowa A. = 4,602 (mgr. KOH. na 1 gr. substancyi).
Cyfra Reicherta-Meissla (RM.) = 0,769 (cm. kub. $\frac{1}{10}$ norm. KOH. na 5 gr. substancyi).
Cyfra jodowa J. = 10,567 (gr. jodu dla 100 gr. substancyi).

W następnych obliczeniach zaniedbano zupełnie cyfrę Reicherta-Meissla t. j. nie wzięto pod uwagę tej minimalnej ilości rozpuszczalnych względnie lotnych kwasów tłuszczowych a zarazem przypuszczono, iż jedne i te same kwasy tłuszczowe i w jednym i tym samym względem siebie stosunku znajdują się tak w tłuszczu neutralnym, jak i w stanie wolnym, co tem łatwiej można było uczynić, iż, jak to wynika z porównania cyfry kwasowej i zmydlenia, ilość neutralnego tłuszczu jest w badanej substancyi niestosunkowo mała.

Oznaczmy otrzymane ze 100 gr. badanego eterowego wyciągu z tłuszczowosku: ilość neutralnego tłuszczu przez N, ilość wszystkich kwasów tłuszczowych przez F, ilość wolnych kwasów tłuszczowych przez f, ilość gliceryny, którą przy rozkładzie 100 gr. substancyi można otrzymać przez G, a wreszcie średni ciężar drobinowy kwasów tłuszczowych przez m.

Ilość f określa proporcya:

$$f : \frac{K}{10} = m : 56{,}1 \qquad \text{z czego}$$

$$f = \frac{m\,K}{561} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad 1)$$

Podobnie zaś

$$F : \frac{Z}{10} = m : 56,1 \quad \text{z czego}$$

$$m = \frac{561\ F}{Z} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Ilość gliceryny G określa cyfra eterowa według następującej proporcyi:

$$G : \frac{A}{10} = \frac{92}{3} : 56,1 \quad \text{z czego}$$

$$G = \frac{92\ A}{3.\ 561} = \frac{92.\ 4,602}{3.\ 561} = 0,251.$$

Tej tak nieznacznej ilości gliceryny nie można było oznaczyć bezpośrednią ilościową analizą; jakościowo zdradzała próba akroleinowa obecność gliceryny w śladach.

Rozkład tłuszczu odbywa się według następującego wzoru chemicznego:

$$C_3\ H_5\ O_3\ R_3 + H_2\ O = 3\ R.\ OH + C_3\ H_8\ O_3,$$

przyczem R oznacza rodzeń kwasu tłuszczowego.

Według tego zatem

$$F = 100 - \frac{38}{92}\ G$$

$$F = 100 - \frac{38\ A}{3.\ 561} = 100 - 0,02258\ A$$

$$F = 100 - 0,104 = 99,896.$$

Ze zrównania 2).

$$m = \frac{561F}{Z} = \frac{561.(100 - \frac{38A}{3.561})}{Z} = \frac{168300 - 38A}{3Z}$$

$$m = 261,121\ (261)$$

Według zaś zrównania 1.)

$$f = \frac{m\ K}{561} = \frac{(168300 - 38\ A)\ K}{1683\ Z} = 97,754$$

$$N = 100 - f = 100 - 97,754 = 2,246.$$

$$F - f = 2,142.$$

Z obliczeń powyższych wynika, iż badany eterowy wyciąg tłuszczowosku zawiera 97,754% wolnych kwasów tłuszczowych, 2,246% zaś neutralnego tłuszczu, że zawartość wszystkich kwasów tłuszczowych (tak wolnych jak związanych w glicerydy) wynosi 99,896% o średnim ciężarze drobinowym 261, że wydatek na glicerynę wynosi 0,104%, z czego przy rozkładzie po przybraniu odpowiedniej ilości H_2O. powstałoby 0,251% gliceryny.

Opierając się na badaniach innych autorów, którzy w masach tłuszczowoskowych znaleźli tylko kwas olejowy, palmitynowy i stearynowy w różnym względem siebie stosunku, jak również na podstawie składu chemicznego tłuszczu, otrzymanego z tkanki podskórnéj ludzkiej, który również zawiera tylko te trzy rodzaje kwasów, można przypuścić, że i w tym przypadku badana substancya zawiera tylko kwas olejowy, palmitynowy i stearynowy. Wychodząc z tego założenia, można rachunkiem oznaczyć stosunek tych kwasów do siebie, tak wolnych, jak i związanych w tłuszcz a to na podstawie następujących obliczeń:

Oznaczenie zawartości kwasu olejowego: Miarę dla zawartości kwasu olejowego stanowi cyfra jodowa. Cyfra ta (J) wynosi dla badanej substancyi tłuszczowej 10,567 t. z., iż 100 gr. tejże substancyi wiąże ze sobą 10,567 gr. jodu.

Nazwijmy przez i_1 tę ilość w gramach jodu, którą wiążą wolne kwasy tłuszczowe, zawarte w 100 gr. substancyi a odpowiednią do tego cyfrę jodową przez J_1; nazwijmy dalej przez i_2 tę ilość w gramach jodu którą wiążą kwasy tłuszczowe, zawarte w neutralnym tłuszczu, pochodzącym ze 100 gr. substancyi a odpowiednią do tego cyfrą jodową dla tego tłuszczu neutralnego przez J_2. Nadto niech oznacza: E_1 ilość kwasu olejowego w procentach, zawartego wśród wolnych kwasów tłuszczowych substancyi, e_1 ilość kwasu olejowego, zawartego wśród wolnych kwasów tłuszczowych, pochodzących ze 100 gr. substancyi, E_2 ilość kwasu olejowego w procentach, zawartego w neutralnym tłuszczu substancyi, e_2 ilość kwasu olejowego, zawartego w neutralnym tłuszczu, pochodzącym ze 100 gr. wyciągu, a wreszcie E całą ilość kwasu olejowego (wolnego i związanego w glicerycł) ze 100 gr. substancyi.

$$J = i_1 + 1_2$$

$$J : i_1 = F : f$$

$$i_1 = \frac{J\ f}{F} = \frac{10{,}567 .\ 97{,}754}{99{,}896} = 10{,}340$$

$$i_2 = J - i_1 = 10{,}567 - 10{,}340 = 0{,}227$$

Z proporcyi:

$$i_1 : f = J_1 : 100$$

$$J_1 = \frac{100\ i_1}{f} = \frac{100\ .\ 10{,}340}{97{,}754} = 10{,}577$$

Z proporcyi zaś:

$$i_2 : N = J_2 : 100$$

$$J_2 = \frac{100 \, . \, i_2}{N} = \frac{100 \, . \, 0{,}227}{2{,}246} = 10{,}106$$

Ponieważ cyfra jodowa dla czystego kwasu olejowego wynosi 90,07 t. z., iż taką ilość w gramach jodu jest w stanie związać 100 gr. kwasu olejowego, przeto ogólnie ilość kwasu olejowego w jakimkolwiek tłuszczu (naturalnie, jeśli niezawiera on innych nienasyconych kwasów) równa się

$$\frac{100}{90{,}07} \, . \, J = 1{,}1102 \, . \, J$$

Według tego zatem:

$$E_1 = 1{,}1102 \, J_1 = 1{,}1102 \, . \, 10{,}577 = 11{,}742$$

z proporcyi zaś

$$E_1 : 100 = e_1 : f$$

$$e_1 = \frac{E_1 \, f}{100} = \frac{11{,}742 \, . \, 97{,}754}{100} = 11{,}478$$

$$E_2 = 1{,}1102 \, J_2 = 1{,}1102 \, . \, 10{,}106 = 11{,}219$$

z proporcyi zaś

$$E_2 : 100 = e_2 : N$$

$$e_2 = \frac{E_2 \, N}{100} = \frac{11{,}219 \, . \, 2{,}246}{100} = 0{,}251$$

$$E = e_1 + e_2 = 11{,}478 + 0{,}251 = 11{,}729.$$

Taką samą wartość dla E (11,730) otrzymuje się wprost z J (= 10,567) według wzoru: E = 1,1102 . J

Oznaczenie ilości kwasu palmitynowego i stearynowego:

Wobec powyższego założenia, iż badana substancya tłuszczowa nie zawiera innych kwasów tłuszczowych oprócz kwasu olejowego, palmitynowego i stearynowego, można i ilości tych ostatnich oznaczyć rachunkiem na podstawie następujących obliczeń:

Niech oznacza: m_1, m_2, m_3 ciężary drobinowe kwasu stearynowego (284), palmitynowego (256) i olejowego (282), zaś m średni ciężar drobinowy wszystkich kwasów tłuszczowych substancyi (261); S_1, P_1, E_1 ilości kwasu stearynowego, palmitynowego i olejowego (11,742) zawarte w 100 gr. wolnych kwasów; s_1, p_1, e_1, ilości wolnego kwasu stearynowego, palmitynowego i olejowego (11,478) w 100 gr. substancyi czyli 97,754 gr. (f) wolnych kwasów; s_2, p_2, e_2 ilości kwasu stearynowego, palmitynowego i olejowego (0,251), związane w glicerydy a zawarte w 100 gr. substancyi; S_2, P_2, E_2 ilości odpowiednich kwasów, związanych w glicerydy, obliczone procentowo na 100 gr. neutralnego tłuszczu, a wreszcie S, P, E ilości całego (tak wolnego jak związanego w glicerydy) kwasu stearynowego, palmitynowego i olejowego (11,729) w 100 gr. substancyi.

$$S_1 + P_1 + E_1 = 100$$

$$\frac{S_1}{m_1} + \frac{P_1}{m_2} + \frac{E_1}{m_3} = \frac{100}{m}$$

$$P_1 = 100 - S_1 - E_1$$

$$\frac{S_1}{m_1} + \frac{100 - S_1 - E_1}{m_2} + \frac{E_1}{m_3} = \frac{100}{m}$$

$$S_1 = \frac{100\,m\,m_1\,m_3 + E_1\,m\,m_1\,m_2 - 100\,m_1 m_2 m_3 - E_1\,m\,m_1 m_3}{m\;m_1\;m_3 - m\;m_2\;m_3}$$

$$S_1 = \frac{m(100\,m_1\,m_3 - E_1(m_1\,m_3 - m_1\,m_2)) - 100\,m_1\,m_2\,m_3}{m\;(m_1\;m_3 - m_2\;m_3)}$$

$$S_1 = \frac{m\;(8008800 - 7384\;E_1) - 2050252800}{7896\;m}$$

$$S_1 = \frac{m\,(1001100 - 923\;E_1) - 256281600}{987\;m}$$

$$S_1 = \frac{261\,.\,(1001100 - 923\,.\,11{,}742) - 256281600}{987\,.\,261}$$

$$S_1 = 8{,}450$$

A więc:

$$\begin{aligned} S_1 &= 8{,}450 \\ P_1 &= 79{,}808 \\ E_1 &= 11{,}742 \\ \hline & \;\;100{,}000 \end{aligned}$$

Z proporcyi:

$S_1 : 100 = s_1 : f$

$P_1 : 100 = p_1 : f$

$$\begin{aligned} s_1 &= 8{,}260 \\ p_1 &= 78{,}016 \\ e_1 &= 11{,}478 \\ \hline & \;\;97{,}754 = f \end{aligned}$$

Z proporcyi zaś:

$S_1 : 100 = s_2 : (F - f)$

$P_1 : 100 = p_2 : (F - f)$

$$\begin{aligned} s_2 &= 0{,}181 \\ p_2 &= 1{,}710 \\ e_2 &= 0{,}251 \\ \hline & \;\;2{,}142 = F - f \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= s_1 + s_2 = 8{,}441 \\ P &= p_1 + p_2 = 79{,}726 \\ E &= e_1 + e_2 = 11{,}729 \\ \hline & \;\;99{,}896 = F \end{aligned}$$

Skład procentowy samego neutralnego tłuszczu zawartego w badanej substancyi określają następujące proporcye i zrównania:

$N : (F - f) = 100 : f_2$, przyczem f_2 oznacza ilość kwasów tłuszczowych w 100 gr. neutralnego tłuszczu.

$$f_2 = \frac{100\,(F - f)}{N} = \frac{100\,.\,2{,}142}{2{,}246} = 95{,}369$$

Z proporcyi zaś:

$$s_2 : N = S_2 : 100 \text{ lub też } s_2 : (F - f) = S_2 : f_2$$
$$p_2 : N = P_2 : 100 \text{ lub też } p_2 : (F - f) = P_2 : f_2$$

$$\begin{aligned} S_2 &= 8{,}058 \\ P_2 &= 76{,}092 \\ E_2 &= 11{,}219 \\ \hline & \;\; 95{,}369 = f_2 \end{aligned}$$

Różnica 100 — 95,369 = 4,631 oznacza wydatek na glicerynę $\frac{38}{92}$ G_2, z czego G_2 t. j. ta ilość gliceryny, jakąby dały przy rozkładzie 100 gr. tego neutralnego tłuszczu = 11,212.

Z powyższych obliczeń wynika następujący skład chemiczny eterowego wyciągu masy tłuszczowoskowej: Składa się on w znacznej części, bo w 97,754°/° z mieszaniny wolnych kwasów tłuszczowych a tylko 2,246°/₀ stanowi neutralny tłuszcz, złożony z glicerydów tychże kwasów. Suma wszystkich kwasów tłuszczowych wynosi 99,896°/₀, pozostałe 0,104°/₀ przedstawia wydatek na glicerynę, któremu odpowiada 0,251 gliceryny t. j. ta ilość gliceryny, jakaby powstała przy rozkładzie 100 gr. badanej substancyi wśród udziału w reakcyi odpowiedniej ilości wody. Między kwasami tłuszczowymi pierwsze co do ilości

miejsce zajmuje kwas palmitynowy, mianowicie 79,726% (w czem 78, 016 wolnego), drugie kwas olejowy 11,729% (w czem 11,478 wolnego), trzecie kwas stearynowy 8,441% (w czem 8,260 wolnego). Temu składowi chemicznemu odpowiada bez uderzającej niezgodności znaleziony dla substancyi punkt topliwości 55° C., punkt krzepnięcia 49° C. By stwierdzić bezpośredniem badaniem te teoretyczne nieco wyniki, przystąpiono do oddzielenia kwasu olejowego, opierając się na tej jego własności, iż olejan ołowiowy w przeciwieństwie do stearynianu i palmitynianu ołowiowego jest rozpuszczalny w eterze.

W tym celu odważoną część substancyi zmydlono zapomocą wyskokowego rozczynu ługu potażowego i do rozczynu powstałego mydła dodano w nadmiarze rozczynu octanu ołowiowego obojętnego, przyczem powstał strąt plastrów ołowiowych. To wszystko odparowano do suchości na łażni wodnej, pozostałość zebrano i przełożono do aparatu Soxhleta celem wytrawienia eterem. Wyciąg eterowy odpowiadać miał ilości olejanu ołowiowego a ilość ta pomnożona przez 0,725 ilości samego kwasu olejowego.

Pozostałość po wytrawieniu eterem zebrano do kolbki, rozdzielono w gorącym wyskoku i wprowadzono do niej gazowy siarkowodór celem strącenia ołowiu jako siarczku. Po zupełnem wysyceniu siarkowodorem, przesączono cały płyn na gorąco a przesącz odparowano na łażni wodnej. Pozostałość, stanowiącą masę żółtawą woni kwasu octowego zakwaszono rozcieńczonym kwasem solnym i wytrawiono eterem, następnie w lejku, służącym do rozdzielania płynów (Scheidetrichter) wytrawiono najprzód roz-

czynem węglanu sodowego, potem kilkakrotnie wodą zakwaszoną kwasem solnym. W ten sposób oczyszczony rozczyn eterowy kwasów tłuszczowych pozbawiono następnie eteru i wody przez odparowanie i wysuszenie a w pozostałości oznaczono punkt topliwości i krzepnięcia metodą Pohla.

Pomimo kilkakrotnego powtarzania tej całej procedury otrzymano wyniki bardzo między sobą różne a przytem niezgodne z powyższymi obliczeniami. Otrzymana tą metodą ilość kwasu olejowego wynosiła 4—6% a więc prawie o połowę mniej, niż obliczona zapomocą cyfry jodowej. Punkt zaś topliwości oznaczony dla oddzielonej od kwasu olejowego reszty kwasów leżał przy 57° C., punkt krzepnięcia przy 51° C. Gdy zaś z powyższych obliczeń wynikałoby, iż po oddzieleniu kwasu olejowego pozostały kwas stearynowy i palmitynowy znachodziłyby się względem siebie w stosunku mniej więcej jak 10 : 100, przeto według empirycznej tablicy Heintza[54]) punkt topliwości powinien leżeć przy 60,1° C., punkt krzepnięcia przy 54,5° C. Tę niezgodność wyników możnaby po części wytłumaczyć sobie niedokładnością samej metody, na co Mulder[54]) już zwrócił uwagę, gdyż z jednej strony przy wytrawianiu eterem wytworzonych plastrów ołowiowych może tak dobrze zostać część olejanu ołowiowego nierozpuszczoną, jak też może przejść do rozczynu eterowego pewna ilość połączeń ołowiu ze stałymi kwasami tłuszczowymi; z drugiej zaś strony wysnuwanie z punktu topliwości i krzepnięcia wniosków, tyczących się składu chemicznego ma istotną wartość tylko przy zupełnej czystości składowych kwasów, gdyż nawet nieznaczne zanieczyszczenia wywierają

już wybitny wpływ na ciepłotę topienia się i krzepnięcia istoty tłuszczowej. Jednem z takich zanieczyszczeń, które w tym przypadku mogło mieć znaczenie był barwik, nieokreślonej przyrody, którego obecność można było stwierdzić przy każdem postępowaniu. Nie da się jednak zaprzeczyć, iż niezgodność wyników ostatnich z obliczeniami może mieć źródło w obecności jeszcze innego składnika n. p. jakiegoś kwasu tłuszczowego. Kwestyę tę, wymagającą dłuższych i skomplikowanych badań chemicznych postaram się rozstrzygnąć w najbliższej przyszłości.

Przenosząc otrzymane wyniki analizy eterowego wyciągu z masy tłuszczowoskowej na samą masę, a więc biorąc pod uwagę dane, otrzymane przy badaniu wstępnem, dochodzi się do następującego rezultatu:

Masa tłuszczowoskowa warstwy serzastej, zajmującej miejsce tkanki podskórnej ramienia zawiera w procentach:

0,957%	wody
5,911%	istot nie dających się wyciągnąć eterem a które uległy przy żarzeniu
0,422%	istot nieorganicznych w szczególności wapnia, sodu i żelaza
92,710%	wyciągu eterowego
100,000	

W tym zaś wyciągu eterowym znajduje się 90,628 wolnych kwasów tłuszczowych a 2,082 neutralnego tłuszczu; szczegółowo zaś:

	7,826	kwasu stearynow,,	w czem wolnego	7,658
Suma	73,914	« palmityn.,	« « «	72,329
wszystkich	10,874	« olejowego,	« « «	10,641
kwasów =	92,614		Suma wolnych kwasów =	90,628

Ilość kwasów związanych w glicerydy wynosi 1,986, w czem jest 0,168 kwasu stearynowego, 1,585 kwasu palmitynowego, a 0,233 kwasu olejowego. Wydatek na glicerynę wynosi 0,096; ilość gliceryny, którąby powstała przy rozkładzie 100 gr. masy wynosi 0,233.

Wynik ten nie różni się zasadniczo od wyników podanych przez innych autorów. Jedno tylko uderza w naszym przypadku a mianowicie, iż badana masa składa się prawie w zupełności z wolnych kwasów tłuszczowych, nie zawiera zaś mydeł: te ostatnie mogły się wprawdzie znachodzić w pozostałości po wytrawieniu eterem a mianowicie w tej części, która uległa żarzeniu, jak to jednak wynika z powyżej podanych liczb, ilość ta byłaby znikająco małą zwłaszcza, iż pewną część tej pozostałości stanowić musiała tkanka łączna, której istnienie stwierdzają obrazy mikroskopowe. Na innych częściach badanych zwłok nie przeprowadzałem szczegółowego rozbioru, zaznaczam tylko, że warstwa blaszkowata dawała bardzo małą ilość wyciągu eterowego nawet po poprzedniem wygotowaniu w rozcieńczonych kwasach celem rozłożenia ewentualnego mydła.

Z innych okazów przemiany tłuszczowoskowej, znajdujących się w zbiorach zakładu oznaczyłem również tylko ilość wyciągu eterowego.

I tak ilość wyciągu eterowego wynosiła: z przechowanej masy tłuszczowoskowej ze zwłok Mnichówney 93%, z resztek zwłok dziecka, sekcyonowanych

w zakładzie 73,33% (ilość wody 4,66%), z masy tłuszczowoskowej kończyny gornej prawej zwłok noworodka sztucznie przeobrażonych w tłuszczowosk 64% (ilość wody 3%).

Wyciągi te swem wejrzeniem nie wiele się między sobą różniły, tylko wyciąg z resztek zwłok dziecka, sekcyonowanych w zakładzie okazywał się nieco miększym od innych i ciemniejszego zabarwienia.

Poszukiwanie barwika krwi.

Badanie to przedsięwziąłem na bardzo wielu kawałkach różnych części zwłok a przeprowadziłem je wyczerpująco według wszystkich znanych dotąd sposobów. Nie będę tutaj opisywał całego tego postępowania, zaznaczam tylko zupełnie ujemny wynik badania, tak mikrochemicznego na kryształki Teichmanna, jak i spektralnego w kierunku hemoglobiny, hematyny, hemochromogeny i hematoporfiryny. Stwierdzić wprawdzie mogłem obecność jakiegoś barwika żółto brunatnego, przechodzącego łatwo do eteru; przyrody tego barwika nie umiem określić, w każdym razie nie okazuje on żadnych charakterystycznych cech przy badaniu widmowem.

III.

Jak to już powiedziałem w pierwszej części niniejszej pracy, istnieją dwa zapatrywania co do genezy tłuszczowosku. Według jednego tylko tłuszcz istniejący już w zwłokach przemienia się w masy tłuszczowoskowe, według drugiego także i istoty białkowate w szczególności mięśnie dają wśród szczególnego rodzaju rozkładu tłuszczowosk. Różnorodność tych zdań wywołała żywy spór w piśmiennictwie, zajmujący może nie tyle ze względu na znaczenie przemiany tłuszczowoskowej zwłok, ile dlatego, iż sprawa ta dotyka zagadnienia zasadniczego dla całej biologii, mianowicie, czy z ciał białkowatych może w ogóle wytworzyć się tłuszcz, względnie kwasy tłuszczowe. Przypatrzmy się i roztrząśnijmy w krótkości wywody, na jakich opierają się zwolennicy obu teoryi.

Kratter [8]) główny przedstawiciel teoryi powstawania tłuszczowosku z mięśni dowodzi, iż prawdziwość jej stwierdzają następujące okoliczności:

1) Analogia z licznymi, innymi procesami w których istotnie przychodzi do przemiany istot białkowatych w tłuszcz a to mianowicie: *a)* występowanie kwasów tłuszczowych przy gniciu istot białkowatych, *b)* przybytek tłuszczu przy procesie t. zw. dojrzewania sera, *c)* tworzenie się tłuszczu z sernika przy

dłuższem staniu mleka, *d)* tworzenie się tłuszczu z narządów, umieszczonych w jamie brzusznej zwierząt, jak z mud, soczewek ocznych, mięśni żabich i t. p., *e)* zwyrodnienie tłuszczowe tkanek i narządów przy procesach patologicznych i fizyologicznych, *f)* wzmożenie się tłuszczu ustroju kosztem białka pokarmów.

2) Badanie anatomiczne tak makro — jak i mikroskopowe, które stwierdza obecność mas tłuszczowo-woskowych w miejscu mięśni. Jako szczególniej przekonywujący w tym kierunku podnosi Kratter ten szczegół, iż stwierdził on pod mikroskopem bezpośrednie przejście istoty mięśniowej prążkowanej w istotę bezpostaciową, wśrod której znajdowały się gromadki igiełkowatych kryształków kwasów tłuszczowych. Zresztą dodaje Kratter w ostatnich czasach jeszcze tę uwagę, iż przy każdem gniciu mięśni zaraz w pierwszym okresie pojawiają się w istocie mięśniowej liczne, drobne kropelki tłuszczu, powstałe z przeobrażenia istoty mięśniowej.

3) Wyniki bezpośrednich doświadczeń. Sam Kratter spostrzegał przejście warstwy mięsnej w tłuszczowosk, umieściwszy na dłuższy czas podłużnie przekrojone kończyny w dużym, szklannym słoju, wypełnionym wodą; przeobrażenie to mięśni występowało bardzo powoli i dopiero w dłuższy czas po zmydleniu tkanki tłuszczowej podskórnej. Również Gibbes[21]), Quain[22]), Virchow[23]), i inni otrzymali zupełne zmydlenie kawałków zwłok, przechowanych w wilgotnej ziemi lub w wodzie. Najbardziej jednak przekonywują Krattera doświadczenia Voita[50]) i K. B. Lehmanna[51]). W szczególności znalazł ten ostatni w mięśniach, pozostawioych przez $7^1/_2$ miesięcy w wodzie

podwójną ilość kwasów tłuszczowych, niż w mięśniach świeżych; mianowicie wynosiła ona w 100 gr. mięśni swieżych 3,514 gr. podczas gdy w tej samej ilości wydobytych z wody 7,214 gr.

W ostatnich czasach przyznaje wprawdzie Kratter, że rola mięśni w tworzeniu się tłuszczowosku może być niekiedy stosunkowo nieznaczna, gdyż w pewnych warunkach mięśnie zostają wcześniej zupełnie zniszczone i usunięte przez zgniliznę, zanim ulegną przemianie tłuszczowoskowej; zwyczajna bowiem zgnilizna zwłok poprzedza zawsze według zgodnych zapatrywań wszystkich autorów zmydlenie tkanek.

Wywody Krattera spotkały się z poważnymi zarzutami.

I tak, co się tyczy powstawania kwasów tłuszczowych przy gniciu istot białkowatych, to w istocie badania licznych autorów wykazały, iż wytwarza się wtedy nieznaczna ilość niższych kwasów tłuszczowych, jak masłowego, baldrianowego i t. p. Na to jednak odpowiada Ludwig [16]), iż kwas masłowy, baldrianowy i t. p. nie są właśnie wcale owymi kwasami, które wchodzą w skład tłuszczowosku. W tem miejscu wspomnieć należy o zajmujących spostrzeżeniach Nägelego [55]). Autor ten zauważył, że drobnoustroje których ciała składają się początkowo tylko z istot białkowatych, okazują po pewnym czasie rozwoju pewną zawartość tłuszczu, przyczem obojętną zupełnie jest rzeczą, na jakiej żyją pożywce. Z tych spostrzeżeń wynikałoby, że drobnoustroje mogą przez własną przemianę materyi wytwarzać w swem ciele nieco tłuszczu i to tak z istot azotowych jak i nie zawierających azotu. Nie jest mi wiadomo, czy ta ze

wszech nieraz ciekawa hypoteza Nägelego znalazła potwierdzenie w badaniach innych autorów. Jednak nawet w tym razie nie sądzę, iżby wzmocniła znacznie stanowisko Krattera w sprawie genezy tłuszczowosku, gdyż ilość tłuszczu powstała na tej drodze byłaby w każdym razie bardzo nieznaczna.

Następny z kolei przytoczony przez Krattera dowód opiera się na spostrzeżeniu, które uczynił Blondeau[56]), iż przy procesie t. zw. dojrzewania sera wzrasta w nim i to nawet dość znacznie ilość tłuszczu. Zauważyli to i inni autorowie, jednakowoż badania Nenckiego[40]) i Siebera[57]) wykazały, iż spostrzeżenie to było zupełnie błędnem. O zwiększeniu się ilości tłuszczu w mleku przy dłuższem stanju tegoż na powietrzu mówi tak poważny autor jak Hoppe-Seyler[31]), który zresztą nie należy wcale do zwolenników teoryi powstawania tłuszczu z istot białkowatych; spostrzeżenia tego nikt dotychczas nie zaprzeczył, lecz według Hüppego[58]) zachodzi tu co najwyżej działanie drobnoustrojów w myśl badań Nägelego. Tworzenie się tłuszczu z narządów wprowadzonych do jamy brzusznej zwierząt jak z mud, soczewek ocznych, mięśni żabich i t. p. wyjaśniły dostatecznie późniejsze badania stłuszczeniem ciałek białych, które w ogromnej liczbie przenikają te wprowadzone ciała; jeśli się narządy te dostatecznie osłoni przed wtargnięciem ciałek białych, nie znachodzi się w nich później wcale tłuszczu.

Zwyrodnienie tłuszczowe tkanek i narządów przy procesach patologicznych i fizyologicznych stanowi bezprzecznie najpoważniejszy argument dla zwolenników teoryi powstawania tłuszczu z istot białkowatych. Sam fakt zwyrodnienia stwierdzanym bywa

codziennie przy stole sekcyjnym, a prawie wszyscy badacze zgadzają się na to, iż tłuszcz powstaje w tych razach w samem ciele komórki z jej plazmy pod wpływem bodźców upośledzających a wogóle zmieniających jej warunki życiowe. To zapatrywanie aczkolwiek prawie powszechne nie pozostało jednak również bez opozycyi. Już przed kilkunastu laty Lebedeff[59]) a obok niego i kilku innych autorów wystąpiło ze zdaniem, że tłuszcz, występujący w komórkach skutkiem rozlicznych wpływów nie powstaje na miejscu, ale jest tam naniesiony ze zwykłych zbiorników tłuszczu w ustroju. Lebedeff sądzi, iż rzecz tę udowadniają następujące jego doświadczenia: podawał on psom przedtem zupełnie wygłodzonym, przez dłuższy czas olej lniany a potem truł je fosforem; w wątrobie stłuszczonej wskutek działania fosforu znalazł następnie tłuszcz odpowiadający swem zachowaniem się olejowi lnianemu. Aczkolwiek doświadczenia te nie są zupełnie przekonującemi, gdyż można je tłumaczyć w ten sposób, iż pod wpływem żywienia pewnym rodzajem tłuszczu plasma komórkowa zmienia swe własności i przy zwyrodnieniu daje odpowiednio zmieniony tłuszcz, w każdym razie jednak osłabiają one nieco powszechne zapatrywanie. W ostatnich czasach podjęto na nowo tę sprawę; na zeszłorocznym XV. zjeździe dla medycyny wewnętrznej w Berlinie zdawał Rosenfeld[60]) sprawę z przeprowadzonych w tym kierunku doświadczeń. Oprócz wyników, podobnych do wyników Lebedeffa podaje jeszcze szczegół nowy, iż zwierzęta zupełnie wygłodzone nie okazują wcale stłuszczenia narządów po zatruciu fosforem lub floridziną a to, jak sądzi Rosenfeld, z braku tłuszczu w ustroju, któryby przy

tych zatruciach mógł być naniesionym do narządów mięśniowych. Rzecz wywołała żywą dyskusyę na zjeździe i niewątpliwie poruszy szersze koła badaczy.

Jako ostatnie wrzekomo analogiczne zjawisko podnosi Kratter wzmożenie się tłuszczu ustrojowego kosztem białka pokarmów. Sprawa ta jednak jest jeszcze tak sporną w nauce, że potrzebując sama pewnej podstawy, nie może służyć innym teoryom za dowód. Wprawdzie zdaje się nie ulegać wątpliwości, że w ustroju więcej się odkłada tłuszczu, niżeli się go wprowadza z pokarmami, że więc musi się on tworzyć z innych składowych części pokarmów, jednak, pomijając już to, że nie wszyscy badacze i na to się zgadzają, z pozostałych większa część przychyla się do zdania, iż tłuszcz w takim razie powstaje raczej z wprowadzonych do ustroju węglowodanów. Sprawa ta tak ważna dla fizyologii i hygieny posiada swą własną obszerną literaturę; pierwsze miejsce zajmują w tym względzie badania Voita [52]) i Pettenkoffera, dowodzących przemiany białka pokarmów w tłuszcz, podczas gdy z drugiej strony spotyka się nazwiska Hoppe-Seylera [31]) Nenckiego [40]) i innych.

W szczególności co do ostatnich dwóch omówionych punktów, mających dowodzić przeobrażenia istot białkowatych zwłok w tłuszczowosk, pozwoliłbym sobie jeszcze zauważyć, iż zjawisk spostrzeganych w ustroju żywym, a więc będących wyrazem życiowej czynności komórek ustrojowych nie można przenosić bez poważnych zastrzeżeń na procesy odbywające się na materyach martwych, aczkolwiek im towarzyszy czynność żywych drobnoustrojów.

Dowody przytoczone przez Krattera, polegające

na badaniu anatomicznem zwłok tłuszczowoskowych pozostawiają również wiele do życzenia, badania bowiem tego rodzaju nie mogą rozstrzygać sprawy tak zawikłanej jak niniejsza. A zresztą znalezienie mas tłuszczowoskowych w miejscu mięśni a nawet stwierdzenie pod mikroskopem w samych pochewkach włókien mięśniowych kryształków kwasów tłuszczowych nie stanowią jeszcze dowodu, iż ciała te powstały na miejscu z samej tkanki mięsnej. Zillner [25]) tłómaczy sobie ten fakt wędrowaniem tłuszczu w zwłokach zgniłych a więc podobnem zjawiskiem, jakie spotyka się w pierwszym okresie zgnilizny zwłok, w którym wędrują części płynne ciała, trzymając się naturalnych praw ciężkości. Hofmann stwierdził niejednokrotnie w zwłokach zgniłych tłuszcz w sercu i naczyniach. Na to przenikanie tłuszczem ustrojowym narządów w zwłokach gnijących zwrócił jeszcze przedtem uwagę Tamassia[61]), Ermann[24]) i Voltz [28]).

Już w początkowych okresach gnicia mięśni zauważa się wśród istoty mięśniowej liczne, drobne kuleczki, dość silnie światło łamiące, podobne w istocie do kuleczek tłuszczu i za nie przez wielu autorów jak Klebsa[62]), Hofmanna[12]) i t. d. uważane. Już jednak Falk[63]) wyraził w tym względzie wątpliwość a w ostatnich czasach doszedł Israel[64]) do przekonania, że kuleczki, zjawiające się przy gniciu wśród plasmy komórkowej nie są wcale kuleczkami tłuszczu; rozpuszczają się one bowiem tak za dodaniem kwasu octowego jak i ługu potazowego, w preparatach zaś utrwalonych płynem Flemminga nie barwią się czarno kwasem osmowym. Na jednem z zeszłorocznych posiedzeń Towarzystwa lekarskiego w Inns-

brucku poruszył Ipsen [65]) tę samą sprawę, dochodząc jednak do wprost przeciwnych wyników jak Israel; w krótkiem jednak sprawozdaniu z posiedzenia nie pomieszczono bliższych szczegółów wywodów Ipsena.

Doświadczenia, wykonane przez cały szereg autorów poprzednio już przytaczanych, którzy pozostawiając zwłoki lub ich części przez dłuższy czas w wodzie lub wilgotnej ziemi, otrzymali wrzekomo zupełne zmydlenie tkanek, nie mogą, w ten sposób przeprowadzone, być w żaden sposób miarodajnymi dla rozstrzygnięcia sprawy genezy tłuszczowosku a nawet sam Kratter nie uznaje ich jako zupełnie wolnych od zarzutu. W doświadczeniach tych bowiem zwłoki zawierały wszystek tłuszcz ustrojowy a więc istniały tu te same warunki, co przy naturalnej przemianie tłuszczowoskowej zwłok. Podobne zaś próby przeprowadzone jeszcze przez Chevreula [3]), Gay-Lussaca [3]), Orfilę i Lesueura [3]), później przez Sekretana [16]) i Nenckiego [16]) na zupełnie odtłuszczonych narządach dały wynik przeważnie zupełnie ujemny. Tym zaś badaczom, którym się to wrzekomo częściowo powiodło zwraca słusznie uwagę Ludwig, jak trudno otrzymać do podobnych badań materyał zupełnie pozbawiony tłuszczu; nietylko bowiem mięśnie ale nawet włóknik trzeba bardzo długo poddać działaniu aparatu extrakcyjnego, by z nich wyciągnąć wszystek tłuszcz. Na doświadczenia zaś K. B. Lehmanna [51]) można odpowiedzieć, iż stwierdzony przez niego przybytek kwasów tłuszczowych w mięśniach pozostawionych przez długi czas w wodzie jest w każdym razie tak nieznacznym, iż nie może on mieć znaczenia dla przemiany tłuszczowoskowej zwłok.

Omówiwszy w ten sposób wywody Krattera gło-

wnego przedstawiciela teoryi tworzenia się tłuszczowosku z istot białkowatych, przypatrzmy się teoryi drugiej, według której tylko tłuszcz, istniejący w ustroju daje masy tłuszczowoskowe, podczas gdy mięśnie ulegają rozpływnej zgniliźnie a udział ich byłby ograniczonym, co najwyżej do wytwarzania amoniaku, który jako zasada może częściowo zmydlić uwolnione z tłuszczu kwasy tłuszczowe.

Teorya ta posiada charakter więcej negatywny, albowiem wywody jej zwolenników polegają w przeważnej części na zaprzeczeniu i krytyce wywodów pierwszej grupy autorów.

Że mięśnie ulegają zwykłemu gniciu i zostają ze zwłok zupełnie usunięte przekonują Hofmanna [13]) obrazy anatomiczne zwłok tłuszczowoskowych, w których w miejscu mięśni znajdują się szerokie przestrzenie, zaopatrzone błoniastemi przegrodami, będącemi pozostałością powięzi i grubszych torebek mięśniowych. Jeśli zaś w miejscu mięśni istotnie można znaleść tłuszczowosk, obecność jego tłómaczy łatwo przenikanie tłuszczu w pewnym okresie rozkładu zwłok w myśl wywodów Zillnera [25]). Temu rozumowaniu sprzeciwiałyby się przedewszystkiem liczne spostrzeżenia, które wykazują, iż masy tłuszczowoskowe niejednokrotnie wprost leżą na kości, bez pozostawienia wolnej przestrzeni między powłokami a kośćmi. Karliński [29]) zaś w swoim przypadku nie stwierdził w najgłębszej warstwie mięśni udowych, które jeszcze nie uległy przeobrażeniu, żadnego procesu gnilnego, w szczególności żadnych mikroorganizmów oraz żadnego przesiąknięcia tłuszczem tych mięśni. Gdy przytem zwłoki zmydlone zachowują wybornie kształt swój pierwotny i swą pierwotną

objętość (stwierdzone pomiarem przez Karlińskiego) zapytuje się Karliński, w jaki sposób wytłómaczyć sobie można, iż tylko pierwotny lecz przeobrażony tłuszcz, zastępując do tego równocześnie zgniłe mięśnie, może wśród zachowania kształtu narządu urosnąć do tej samej objętości, jaką narząd pierwotnie posiadał? — czyżby raczej w takim razie nie należało się spodziewać jakichś nieregularnych brył tłuszczowosku zamiast tak rozległych i tak ułożonych pokładów?

Hofmann przytacza jeszcze i tę, stwierdzoną doświadczeniem okoliczność, iż zmydleniu ulegają najłatwiej zwłoki, zawierające dużo tłuszczu a więc zwłoki ludzi otyłych, dalej, że stosunkowo łatwiej przeobrażają się w tłuszczowosk zwłoki noworodków i małych dzieci a to z powodu, iż tłuszcz ich zawiera stosunkowo mniej kwasu olejowego a więcej kwasów tłuszczowych stałych, aniżeli tłuszcz dorosłych, jak to wykazał Langer[68]). Podobnie ulega łatwo zmydleniu wątroba zwyrodniała tłuszczowo n. p. po zatruciu fosforem, łatwo też wątroby ze zwłok nałogowych pijaków. Spostrzeżenia te same przez się nie obalają jednak teoryi Krattera, który przecież wcale nie zaprzecza, iż sam tłuszcz ulega przeobrażeniu tłuszczowoskowemu i to nawet prędzej niż tkanka mięsna. Tak więc i druga teorya nie posiada żadnych pozytywnych podstaw i najlepiej charakteryzuje ją stanowisko, zajęte w tej sprawie przez Ludwiga, iż uwierzy wtedy w przemianę mięśni w tłuszczowosk, gdy mu to udowodni ścisłe i bez zarzutu przeprowadzone doświadczenie.

Zastanawiając się nad wszystkimi szczegółami tej ze wszech miar zajmującej sprawy musimy dojść

do wniosku, iż nie została ona dotąd stanowczo rozstrzygniętą. Wyjaśnićby ją zdołał tylko cały szereg dociekań, opierających się nietylko na badaniu anatomicznem i chemicznem, lecz równie na badaniu biologicznem drobnoustrojów gnilnych, szereg doświadczeń, uwzględniających wszystkie warunki tego tak skomplikowanego procesu, jakim jest gnicie względnie, wyrażając się ogólnie rozkład ciała zwierzęcego.

Nie kuszę się też wcale, bym mógł rozwiązać tę tak zawikłaną sprawę; w tym względzie zastrzegam sobie jeszcze głos na później, obecnie starałem się tylko przedstawić pokrótce obecny stan rzeczy, na zakończenie zaś zdam sprawę z kilku doświadczeń, które mogą stanowić jedno drobne ogniwo, w tym długim szeregu badań.

Jak to już wyżej wspomniałem jest rzeczą dotychczas sporną, czem są owe drobne kuleczki, dosyć silnie światło łamiące, które się pojawiają wśród istoty mięsnej zaraz w pierwszym okresie jej gnicia, gdyż nawet najnowsze badania w tym kierunku Israela z jednej, Krattera zaś i Ipsena z drugiej strony dochodzą do wręcz przeciwnych wyników. Starałem się więc rozjaśnić rzecz tę własnem badaniem. W tym celu pociąłem jeden z długich mięśni (m. psoas), wyjęty ze świeżych zwłok, na kilkadziesiąt drobnych kawałków, które następnie pozostawiłem w dużej szklance wody w ciepłocie pokojowej. Mięśnie te szybko zaczęły gnić, czwartego dnia wypłynęły na powierzchnię wody, by potonąć znowu około siódmego dnia; wkrótce utraciły swe zabarwienie, stając się zielonawe, przytem rozmiękłe i cuchnące, choć długi czas jeszcze makroskopowo jako mięśnie rozpoznawalne. Pojedyncze kawałki badałem codzien-

nie, rozszczepiwszy igiełkami małe cząsteczki na szkiełku przedmiotowem, co parę zaś dni ustalałem kawałki w płynie Flemminga, następnie zatapiałem w parafinie a skrawki badałem tak niebarwione jak i zabarwione w różny sposób.

Przy codziennem badaniu kawałków nie preparowanych stwierdziłem już wcześnie, bo siódmego dnia gnicia w omówionych warunkach brak prążkowania właściwego mięśniom, które w poprzednich dniach stopniowo coraz więcej się zacierało i znikało. W miejscu prążkowanych włókien występowała masa bezpostaciowa, ułożona w podłużne smugi, lub grube bryły, w której można było zauważyć ogromną ilość różnych drobnoustrojów. Jeszcze wśród włókien mięsnych z zupełnie utrzymanem prążkowaniem, bo już na drugi względnie na trzeci dzień gnicia, stwierdzić można było podobnie jak w późniejszej istocie bezpostaciowej liczne drobne kuleczki, dosyć silnie łamiące światło, przypominające swem wejrzeniem kuleczki tłuszczu. Zachowanie się tych kuleczek względem różnych odczynników było niestałe i niewyraźne. I tak w eterze w ogóle się nie rozpuszczały, niekiedy jednak zdawało się, że po zastosowaniu tego odczynnika ilość ich się zmniejsza. Podobnie działał na nie i kwas octowy, podczas gdy ług potazowy rozpuszczał je prawie zawsze i prawie wszystkie.

Badanie preparatów z kawałków, ustalonych poprzednio płynem Flemminga, następnie zatopionych i krajanych w parafinie wykazało przedewszystkiem jeszcze w kawałkach, wziętych do badania 14go dnia gnicia prążkowanie tu i owdzie utrzymane, aczkolwiek zmienione i rozluźnione; różnicę tę z poprze-

dniem badaniem łatwo można sobie wytłómaczyć tem, iż preparat parafinowy cieńszy i lepiej sporządzony więcej przy badaniu okazywał szczegółów. Co jednak najważniejsze, iż owe liczne drobne kuleczki nie zabarwiły się wcale na czarno kwasem osmowym, łatwo natomiast przyjmowały jakikolwiek zastosowany barwik. Tłuszcz zaś, znajdujący się tu i owdzie między pęczkami mięśniowymi był zabarwiony na czarno, podobnie, jak i tłuszcz w mięśniu świeżym, ustalonym w płynie Flemminga i nie okazywał względem tego ostatniego żadnej różnicy, chyba, co może być zupełnie przypadkowem, iż znajdował się w postaci nieco mniejszych kulek, niż w mięśniu świeżym. Nawet skrawki, w których już mięśnia jako takiego nie można było rozpoznać nie okazywały wcale zwiększonej ilości czarnych kulek, będących wyrazem działania kwasu osmowego na tłuszcz. Na tej podstawie mogę wraz z Israelem twierdzić, że kuleczki, ukazujące się wśród gnicia w mięśniach nie są kuleczkami tłuszczu.

Chcąc wyjaśnić sobie niektóre okoliczności w przemianie tłuszczowoskowej zwłok, przeprowadziłem następnie kilka luźnych doświadczeń.

I tak mając do dyspozycyi wątrobę stłuszczoną wskutek otrucia fosforowego poddałem ją działaniu wody, pozostawiwszy w słoju, przez który miernym strumieniem przepływała woda z miejscowego wodociągu; równocześnie zaś pozostawiłem w tych samych warunkach inną wątrobę zupełnie prawidłową. Po upływie 10 tygodni wątroba prawidłowa rozpłynęła się w zupełności tak, że z niej pozostały tylko grubsze naczynia i nieco tkanki łącznej, podczas gdy z wątroby fosforowej otrzymano w tym czasie dużą

bryłę masy serzastej, brudno-żółtawej, dającej w aparacie extrakcyjnym Soxhleta 60% wyciągu na 100 gr. suchej substancyi.

Dalsze moje doświadczenia polegały na tem, iż w podobny sposób, jak powyżej poddawałem działaniu wody mięśnie przez przeciąg 7 miesięcy, badając ich zachowanie się w tych warunkach oraz oznaczając z nich ilość wyciągu eterowego co kilka tygodni. Doświadczenia te wykonywałem równocześnie na dwóch częściach mięśni, pochodzących z różnych zwłok: spostrzeżenia moje streszczają się w następujących protokołach:

I. 20 maja 1897. Ze świeżych zwłok kobiecych wyjęto około $^1/_2$ kg. mięśni udowych i oczyszczono je od większych pokładów i pasm tłuszczu. Pewną część tych mięśni utarto z poprzednio wyżarzonym i wysuszonym piaskiem, poczem przez dłuższy czas pozostawiono w suszarce przy 100° C. Utrata na wadze przypadająca na wodę wynosiła 73%. Następnie ten utarty i wysuszony mięsień wytrawiono eterem w aparacie Soxhleta, przyczem otrzymano wyciągu, obliczonego na 100 gr. suchej 18,083, co na 100 gr. mięśnia wynosi 4,882%. Resztę mięśni w ilości 450 gr. poddano działaniu wody.

18 czerwca. Mięśnie te przedstawiają masę cuchnącą, brudno zielonawą, która po wodzie pływa a w całości waży 280 gr. Pod mikroskopem prążkowania brak, masa bezpostaciowa, wśród niej drobne kuleczki, dość silnie łamiące światło, znaczna ilość drobnoustrojów. Ilość wody 83%. Ilość wyciągu na 100 gr. suchej substancyi 31,235, zaś na 100 gr. mięśni 5,309. Reszta mięśni, ważąca 250 gr., do wody.

7 lipca. Wejrzenie mięśni jak wyżej; waga 180 gr.

Ilość wody 80%. Ilość wyciągu na 100 gr. suchej substancyi wynosi 27,500, co czyni na 100 gr. mięśni 4,500. Resztę mięśni, t. j. 150 gr., do wody.

9 sierpnia. Ciężar 140 gr. Woń gnilna znacznie słabsza, zabarwienie brudno różowe, miejscami więcej żółtawe. Ilość wody 83%. Ilość wyciągu na 100 gr. suchej substancyi 18,823, zaś na 100 gr. mięśni 3,199. Reszta masy, t. j. 115 gr., do wody. W wodzie pozostawała do połowy listopada, poczem została z wody wyjęta i zostawiona w słoju w chłodnem miejscu.

20 grudnia. Masa ta przedstawia się dość zbita i waży w całości 45 gr. Jest ona prawie bezwonna, z wierzchu ciemno szara, na przekroju okazuje miejsca żółtawo-białe jakby serzaste, obok ciemniejszych, więcej brunatnych, podobnych swem wejrzeniem do hubki lub próchna. Części te po lekkiem wysuszeniu są kruche i dają się łatwo sproszkować. Ilość wody 70,5%; ilość wyciągu na 100 gr. suchej substancyi 13,725, na 100 gr. masy 4,048.

II. Tak samo jak powyżej postępowano z inną częścią mięśni, wyjętych ze zwłok mężczyzny (otyłego) w ilości 445 gr. Zachowanie się tych mięśni było zupełnie podobne do zachowania się poprzednich, mięśnie te jednak okazały się nieco spoistszymi i wśród działania wody mniej ich ubywało na wadze. Przy oznaczaniu ilości wody i wyciągu otrzymano następujące liczby:

17 maja. Mięśnie świeże.

Ilość wody 72%. Ilość wyciągu na 100 gr. suchej substancyi 20,204, na 100 gr. mięśni 5,657.

7 lipca. Ilość wody 76,5%. Ilość wyciągu na 100 gr. suchej substancyi 25,425, na 100 gr. mięśni 5,974.

9 sierpnia. Ilość wody 78%. Ilość wyciągu na

100 gr. suchej substancyi 17,272, na 100 gr. mięśni 3,799.

15 grudnia. Ilość wody 74,5%. Ilość wyciągu na 100 gr. suchej substancyi 12,232, na 100 gr. masy 3,119.

7 stycznia. Masa sucha, sypka, waży w całości 110 gr., z wierzchu brudno szara, miejscami brunatna, podobnie i na przekroju: wejrzeniem bardzo podobna do próchna.

Zestawiając przytoczone liczby z obu doświadczeń zauważa się, iż ilość wyciągu eterowego stale opada; podnosi się ona tylko przy pierwszem badaniu, przedsięwziętem na mięśniach już gnijących, co wytłómaczyć sobie można z jednej strony tem, iż z rozluźnionych gniciem tkanek łatwiej wszystek tłuszcz daje się wyciągnąć, z drugiej zaś strony powstaniem przez gnicie jakichś ciał wyciągowych, wśród których mogą się znajdować i niższe kwasy tłuszczowe. Ilość wyciągu eterowego nie odpowiada ilości zawartych kwasów tłuszczowych, gdyż te mogą istnieć również w postaci mydeł, które nie są wcale lub też bardzo mało rozpuszczalne w eterze. Sądząc jednak z dość znacznego spadku ilości tych wyciągów, można mniemać, iż w każdym razie ilość kwasów tłuszczowych nie wzrasta a przypuszczenie to popierałoby zachowanie się masy tłuszczowoskowej ze zwłok noworodka, sztucznie przeobrażonych w tych samych zupełnie warunkach i tem samem postępowaniem, co z pomienionymi mięśniami. Ilość bowiem wyciągu eterowego tej masy wynosi, jak to już wyżej podałem, 64%, więc biorąc pod uwagę jeszcze ilość wody, części nieorganicznych, części organicznych nie tłuszczowych, jak tkanka łączna, pozostałoby na mydła,

jeśli się one w istocie tam znachodzą, bardzo mała ilość.

Co się tyczy samych wyciągów, otrzymywanych z pomienionych mięśni, to te z początku okazywały się płynne i jasno-żółte, późniejsze zaś miały barwę znacznie ciemniejszą, prawie brunatną i były spójności miodu aż do masła. Woń ich z początku gnilna, w późniejszych ostra, charakterystyczna.

Podobnie jak w mięśniach starałem się oznaczać ilość wyciągu eterowego w ugotowanych białkach jaja kurzego, poddanych działaniu wody; po krótkim jednak już czasie rozpłynęły się one wśród gnicia w zupełności.

Jeszcze jedno całkiem luźne spostrzeżenie chciałbym na tem miejscu zaznaczyć; przed kilku miesiącami wyciągnąłem eterem z tkanki tłuszczowej świeżych zwłok ludzkich tłuszcz, który następnie poddałem działaniu wody, jednak tak, żeby woda przepływając nie uniosła go, przynajmniej w całości, ze sobą. Tłuszcz ten pozostał dotychczas zupełnie niezmieniony, tak co do spójności jak i zabarwienia, nie okazując żadnych objawów gnicia. Okoliczność, iż w tym przypadku nie nastąpiło gnicie, tłómaczy się nieobecnością w użytym tłuszczu istot białkowatych, które łatwo gniciu ulegają, wiadomo bowiem, iż czyste tłuszcze są bardzo odporne przeciw gniciu; wobec zaś braku gnicia brakło i fermentów, rozkładających glicerydy a tem samem pierwszego warunku do przemiany tłuszczu w tłuszczowosk. Jak to już na innem miejscu wspomniałem, głównie Ludwig kładzie nacisk na obecność i znaczenie osobnego fermentu, rozkładającego glicerydy, a popiera to następującem ciekawem spostrzeżeniem: kawałek tłu-

szczu, który leżał przeszło 200 lat w szczelnie zamkniętym podkopie jednej z kopalń w Tyrolu, okazywał przy badaniu to samo chemiczne zachowanie się, co tłuszcz świeży, nie uległ zatem żadnemu przeobrażeniu.

Aczkolwiek, jak to już wyżej powiedziałem, nie jestem w stanie stanowczo rozstrzygnąć tej właśnie szerzej omówionej sprawy genezy tłuszczowosku, to jednak z jednej strony na podstawie własnych spostrzeżeń, z drugiej zaś strony na podstawie rozumowania dochodzę w tym kierunku do zapatrywania, które tutaj pozwolę sobie wyrazić.

Przedewszystkiem zaznaczam, iż, jeśli pod pojęciem »tłuszczowosku« rozumieć będziemy istotę chemiczną, wprawdzie składu niestałego, ale wogóle złożoną z wyższych kwasów tłuszczowych, częścią wolnych, częścią zmydlonych, w takim razie wyrażenie »przemiana tłuszczowoskowa zwłok« jest zupełnie nieścisłem i niewłaściwem, gdyż jest rzeczą niewątpliwą, iż nie wszystkie części składowe zwłok przeobrażają się w podobną istotę. Następnie mniemam, iż chociażby okazały się prawdziwemi dotychczasowe przypuszczenia niektórych badaczy, iż istoty białkowate, w szczególności mięśnie mogą się przeobrazić w tłuszcz, względnie w istotę zwaną tłuszczowoskiem, to przemiana ta w każdym razie odbywa się w tak małym stopniu, że dla procesu t. zw. zmydlenia zwłok nie ma żadnego znaczenia. Nie mogę się jednak zgodzić na to, by istotom białkowatym odmówić wszelkiego udziału w sprawie przeobrażenia zwłok. Mają one znaczenie już choćby z tego powodu, iż w nich rozpoczyna się gnicie, które wy-

tworzeniem pewnych fermentów daje podstawę do szczególnego rozkładu i przemiany istniejącego tłuszczu. Nie da się zaprzeczyć, iż w pewnej części przypadków istoty białkowate, w szczególności mięśnie zostają prawie w zupełności ze zwłok wydalone, w innej jednak części pozostają one w zwłokach wprawdzie nie przemienione w tłuszczowosk t. j. istotę chemiczną w powyższem rozumieniu, lecz w inną jakąś istotę, która się z nich wytworzyła skutkiem powstrzymania gnicia w pewnym okresie. To powstrzymanie procesu gnilnego wywołanem jest właściwymi warunkami zewnętrznymi (wilgotność, trudny odpływ gazów gnilnych i t. d.), w szczególności zaś dla pokładów mięśniowych tem, iż tkanka tłuszczowa powłok wcześnie już przeobrażona stanowi dla nich następnie ochronę przed drobnoustrojami gnilnymi a to mianowicie wtedy, gdy pozostanie nieuszkodzoną. Zauważa się bowiem, iż w tych przypadkach, w których w tej powłoce znajdują się otwory i szczeliny, w głębi brak jest mięśni a na ich miejscu powstaje wolna przestrzeń, w której pozostają tylko grubsze powięzie, ścięgna i torebki mięśni jako błoniaste przegrody. Także i przeniknięcie mięśni wędrującym tłuszczem w myśl wywodów Zillnera może do pewnego stopnia odgrywać pewną rolę, tamującą gnicie pęczków mięśniowych. Czem jest ta istota powstała z mięśni, na razie odpowiedzieć nie można. W każdym razie nie ulegają tu mięśnie mumifikacyi, gdyż zatracają swą budowę, podczas gdy mięśnie zmumifikowane, jak to niejednokrotnie sam się przekonałem, zachowują wybornie prążkowanie, aczkolwiek tkanka w całości okazuje się skurczoną. Jeżeli Kratter chce nazwać

istotę tę tłuszczowoskiem mięśniowym, nie miałbym nic przeciw temu, gdyby sama ta nazwa nie wyrażała już pewnego składu chemicznego i w tem znaczeniu nie była już powszechnie przyjętą. Te przeobrażone mięśnie w przypadkach daleko posuniętej przemiany tworzą warstwę, którą w opisie moim określiłem jako warstwę blaszkowatą, złożoną z części podobnych do próchna lub hubki. Podobną istotę otrzymać też można, choć w małej ilości, z samych mięśni, zostających przez dłuższy czas w warunkach, wywołujących przemianę tłuszczowoskową zwłok.

Dodać w końcu należy, iż jako rusztowanie pozostają w zwłokach kości ze zmienionym w tłuszczowosk szpikiem kostnym, oraz tkanka łączna zwłaszcza zbita, włóknista i elastyczna.

IV.

Co się tyczy przebiegu i rozwoju przeobrażenia tłuszczowoskowego zwłok oraz czasu trwania pojedynczych okresów podaje Kratter [10]), odpowiednio do swych zapatrywań następujący podział:

I. Okres wstępny, czyli okres gnicia

II. Okres zmydlenia istot tłuszczowych

III. Okres zmydlenia istot białkowatych.

Pierwszy okres rozpoczyna się napęcznieniem warstw naskórka, szczególniej warstwy śluzowej, wytworzeniem się pęcherzy gnilnych skutkiem przesączenia się cieczy tkankowej, poczem naskórek wraz z włosami i paznogciami odpada. Teraz dopiero i to najwcześniej po 3—4 tygodniach trwania pierwszego okresu rozpoczyna się właściwe przeobrażenie tłuszczowoskowe. Ulega mu najpierw tkanka tłuszczowa podskórna, stając się coraz więcej zbitą i przybierając wejrzenie matowe; proces ten postępuje od głębszych warstw podściółki tłuszczowej ku zewnątrz t. j. ku właściwej skórze. Równocześnie i szpik kostny przemienia się w tłuszczowosk. Okres ten trwa kilka miesięcy, poczem następuje okres trzeci t. j. przemiana mięśni, nie pojawiająca się nigdy przed upływem trzech miesięcy, zwyczajnie o wiele później. Przeobrażenie mięśni postępuje od zewnątrz ku wewnątrz a odbywa się ono znacznie

wolniej, aniżeli przemiana tkanki tłuszczowej, tak, że nawet po upływie roku jeszcze nie są zmydlone wszystkie mięśnie. Przytem przeobrażenie mięśni nie postępuje równocześnie we wszystkich częściach zwłok. Najwcześniej, bo już w drugiej połowie pierwszego roku ulegają zmydleniu mięśnie głowy i twarzy, najpóźniej najgłębsze warstwy pośladka i tylnej strony ud, które mogą zostać utrzymane jeszcze w zwłokach spoczywających półtora roku a nawet i dłużej we wodzie.

Zillner [25]) kreśli losy zwłok, spoczywających w wodzie lub wilgotnej ziemi w następujący sposób, zastrzegając się, iż podane długości okresów mogą dla poszczególnego przypadku wachać w dość szerokich granicach:

I. Wędrowanie płynnych składników ciała (przeniknięcie barwikiem krwi i przesączanie się części płynnych) — jeden tydzień do jednego miesiąca.

II. Odpadanie utworów naskórkowych, potem właściwego corium a przez to pozbawienie zwłok krwi — pierwsze dwa miesiące.

III. Rozpad mięśni i miąższu gruczołów oraz organicznej części kości tak, iż w końcu pozostaje tylko nieorganiczna podstawa kości oraz tkanka włóknista i elastyczna; mechaniczne wydalenie produktów rozpadu — 3—12 miesięcy.

IV. Wędrowanie tłuszczów neutralnych przesiąknięcie i przesączanie się tłuszczu, (»Fettimbibition und Transudation«) — 4—6 miesięcy.

V. Rozkład tłuszczów neutralnych, mechaniczne wydalenie płynnych produktów rozkładu (gliceryny i kwasu olejowego), krystalizacya i częściowe zmydlenie wysokich kwasów tłuszczowych w podściółce.

Przemiana reszty barwika krwi w barwik krystaliczny (szczególniej w okolicy naczyń) — 4—12 miesiąc i powyżej.

Z dwóch tych podziałów podział Krattera wydaje mi się, z odpowiedniemi zmianami, naturalniejszym a przedewszystkiem dogodniejszym i lepszym ze względów praktycznych. Przy sztucznem przeobrażaniu zwłok noworodka w tutejszym zakładzie sądowo-lekarskim przez dłuższe pozostawienie ich we wodzie można było zauważyć wybitnie pierwszy okres zgnilizny trwający kilka tygodni, następnie powolną przemianę tkanki podskórnej w masy tłuszczowoskowe, podczas gdy wśród tego rozmiękłe gnilnie mięśnie zostały przez szczeliny w powłokach zupełnie wydalone. Zwłoki pozostawały w wodzie przez przeciąg 8 miesięcy, aczkolwiek już wcześniej, bo w szóstym miesiącu przeobrażenie zdawało się być ukończonem.

Znaczenie sądowo-lekarskie przemiany tłuszczowoskowej zwłok określa Kratter [3]) w kilku następujących zdaniach:

1) Długie zachowanie kształtów ciała przez wytworzenie się tłuszczowosku ma znaczenie przy stwierdzeniu tożsamości zwłok znalezionych lub exhumowanych; przy tych ostatnich zdarzające się utrzymanie rysów twarzy dozwala rozpoznanie zwłok nawet po upływie całego szeregu lat.

2) Dłuższe zachowanie narządów wewnętrznych, wywołane tą przemianą może niekiedy umożebnić rozpoznanie przyczyny śmierci po upływie długiego czasu.

3) Okoliczność, że w tłuszczowosku pozostają trwałe odciski przedmiotów, ściśle przylegających do

powierzchni ciała w okresie krzepnięcia tkanki tłuszczowej może być ważną tak dla stwierdzenia tożsamości zwłok jak i dla określenia rodzaju śmierci i to w tym czasie, gdy już w zwykłych warunkach byłoby to zupełnie niemożliwem.

4) Znajomość przebiegu i czasu potrzebnego do wytworzenia się przeobrażenia tłuszczowoskowego daje cenne podstawy do oznaczenia czasu, przez jaki zwłoki spoczywały w wodzie. W tym kierunku zachowanie się mięśni dozwala określić ten czas w pewnych granicach nawet w zwłokach bardzo długo leżących w wodzie.

5) Stwardnienie zwłok tłuszczowoskowych na powietrzu, również jak i fizyczne własności tłuszczowosku mogą dać łatwo powód do mylnego rozpoznania stanu rzeczy i do wprowadzenia w błąd władz, ponieważ naśladują one nasiąknięcie zwłok wapnem, jakie wrzekomo nie może powstać w wodzie.

Tego zestawienia dokonał Kratter częścią na podstawie własnych, częścią na podstawie spostrzeżeń innych autorów. Pierwsze dwa punkty nie mają większego znaczenia. Utrzymanie rysów twarzy w zwłokach tłuszczowoskowych do tego stopnia, żeby je można było rozpoznać wydarza się nadzwyczaj rzadko, chociaż Reubold [19]) i Kratter [9]) opisują po jednym przypadku tego rodzaju; również rzadko zauważa się zachowanie narządów wewnętrznych, najczęściej jeszcze serca, porosłego obficie tłuszczem, w takim razie jednak pozostają tylko grubsze zarysy narządów, więc o stwierdzeniu jakichś zmian chorobowych a nawet uszkodzeń mowy być nie może.

Ważniejszym jest punkt trzeci, tyczący się odcisków, jakie pozostawiają przedmioty, przylegające

ściśle do powierzchni zwłok. Na okazie, który szczegółowo opisałem na innem miejscu tej pracy, zauważyłem wyraźnej odciski pochodzące od wiór drzewnych, jakimi często wypełnia się trumnę, iak również w dolnej części kończyn dolnych odciski od pończoch. Jak ważne znaczenie może mieć stwierdzenie podobnych odcisków dowodzi przypadek Krattera [9]), w którym tenże znalazł na szyi zwłok, wydobytych z rzeki i przeobrażonych tłuszczowoskowo, wyraźną brózdę, pochodzącą z zadzierzgnięcia; śledztwo wykazało istotnie, iż w przypadku tym zachodziło morderstwo przez zadzierzgnięcie, poczem sprawca rzucił zwłoki ofiary do wody, gdzie pozostawały przez cały rok.

Największe jednak znaczenie posiada znajomość przemiany tłuszczowoskowej zwłok przy oznaczaniu czasu, jaki upłynął od chwili śmierci, względnie jak długo zwłoki spoczywały w wilgotnem środowisku. Zajmujący przypadek w tym względzie podaje Taylor [12]): Pewien kupiec opuścił jednego dnia swój dom a po 39 dniach wydobyto z rzeki jego zwłoki, przeobrażone już w części w tłuszczowosk. Ponieważ w jakiś czas po zniknięciu kupca sąd rozpisał konkurs co do jego majątku, przeto rozchodziło się o to, czy w dniu rozpisania konkursu kupiec ów żył jeszcze, gdyż w przeciwnym razie konkurs według prawa angielskiego był nieważnym. Znawcy orzekli, że ponieważ zwłoki mogły leżeć w wodzie najwięcej 39 dni a na nich stwierdzono już przemianę, która zwykła się pojawiać nawet w późniejszym dopiero czasie, przeto jest rzeczą najprawdopodobniejszą, że człowiek ten przez ten cały czas leżał w wodzie, że zatem utopiwszy się zaraz po

zniknięciu, nie żył już w chwili ogłoszenia konkursu.

Przy sekcyi sądowo-lekarskiej, dokonanej w zakładzie na resztkach zwłok dziecka przeobrażonych tłuszczowoskowo, o których wspomniałem na innem miejscu, określiliśmy czas, jaki w przybliżeniu upłynął od chwili śmierci na 4—5 miesięcy; na tej podstawie przeprowadzone śledztwo zdołało wykryć matkę dziecięcia.

Wobec przedstawionego powyżej stanu rzeczy, jaki obecnie przedstawia sprawa genezy tłuszczowosku, szemat podany przez Krattera do oznaczenia czasu, przez jaki zwłoki spoczywały w wilgotnem środowisku, traci na wartości. W każdym razie zupełne zmydlenie tkanki podskórnej wymaga kilku miesięcy czasu; zachowanie się mięśni daje podstawę do bliższego określenia tego czasu o tyle, że jeśli w częściach zwłok, z których mięśnie nie zostały przez gnicie wydalone, gdzie zatem nie znachodzi się wolnej przestrzeni w miejscu mięśni, napotka się w warstwach głębokich masę blaszkowatą, nie okazującą już wcale wejrzenia ani budowy mięśni, w takim razie należy określić czas przeobrażenia jako o wiele dłuższy. Przeciwnie stwierdzona równocześnie na pewnej części zwłok cuchnąca zgnilizna, pozwala wnioskować, iż czas, jaki upłynął od śmierci nie był stosunkowo tak długim.

Ostatni punkt swego zestawienia oparł Kratter na rzeczywistych zdarzeniach. I tak opisuje Schauenstein [66]) przypadek, w którym tłuszczowoskowe przeobrażenie zwłok starszej kobiety, znalezionych w rzece zostało przez znawców w ten sposób wytłómaczone, iż zwłoki te musiały przedtem spoczy-

wać w dole wypełnionym wapnem; stosownie do tego poprowadzono śledztwo, przeszukując wszystkie doły wapienne w całej okolicy i dopiero Schauenstein zbadawszy zwłoki, umyślnie w tym celu odgrzebane, wyjaśnił istotny stan rzeczy. Kratter zauważa, że publiczność nazywa wogóle zwłoki tłuszczowoskowe zwłokami zwapniałemi.

Do tych punktów zestawionych przez Krattera nie można już nic więcej dodać; podnieść chyba należy jeszcze to, iż przemiana tłuszczowoskowa zwłok już sama przez się ma znaczenie dla każdego lekarza, gdyż jest ona jednem ze zjawisk przyrody, które spostrzegać i badać winno być zawsze zadaniem *viri doctissimi.*

W końcu poczuwam się do miłego obowiązku złożenia podziękowania JWPanu Prof. Dr. Wachholzowi za zachętę i wskazówki do tych badań, kol. Lembergerowi oraz kol. Doc. Dr. J. Nowakowi za koleżeńską, uczynną pomoc i rady wśród badań chemicznych i mikroskopowych.

Kraków, w marcu 1898 roku.

LITERATURA.

(Prace oznaczone gwiazdką znane tylko z wyciągów).

1)* F o u r c r o y. Mémoires sur les différents états des cadavres trouvés dans les fouilles du cimetière des Innocents — lus à l'academie des sciences. Paris 1789. — v. sub 3.

2)* T h o u r e t. Rapport sur les exhumations du cimetière et de l'église des Saints-Innocents. Paris 1789. — v. sub 3.

3) O r f i l a e t L e s u e u r. Traité des exhumations juridiques Paris 1831; to samo po niemiecku w tłómaczeniu i z objaśnieniami Güntza. Leipzig 1832—1835.

4) O r f i l a. Lehrb. d. ger. Med.; tłóm. Krupp. Leipzig 1848.

5) G ü n t z. Der Leichnam des Neugeborenen. Leipzig 1827.

6) D e v e r g i e. Médecine légale. Paris 1840.

7) K r a t t e r. Ueber das Vorkommen von Adipocire auf Friedhöfen. Mitth. d. Ver. d. Aerzte in Steiermark für das Jahr 1878.

8) K r a t t e r. Studien über Adipocire. Zeitschr. f. Biologie 1880.

9) K r a t t e r. Ueber einige forensisch wichtige Befunde bei Wasserleichen. Mitth. d. Ver. d. Aerzte in Steiermark. Graz 1887.

10) K r a t t e r. Ueber die Zeitfolge der Fettwachsbildung. Friedreich's Blätter f. ger. Med. 1890.

11) K r a t t e r. Art. »Adipocire« in Real-Encyclopädie 1894. III Auf.

12) H o f m a n n. Die forensisch wichtigsten Leichenerscheinungen. Vierteljahrsch. f. ger. Med. 1876.

13) H o f m a n n. Zwei aus dem Wasser gezogene menschliche Skelette. Wiener med. Woch. 1879.

14) H o f m a n n. Ueber einige Leichenerscheinungen. Wien. med. Presse 1890.

15) H o f m a n n. Lehrb. d. ger. Med. Wien 1898. VIII Aufl.

16) L u d w i g. Art. »Leichenfett« in Real-Encyclopädie 1887 II Auf.

17) L u d w i g. Vortrag über Adipocire. Wiener med. Wochenschr. 1881.

18)* R e i n h a r d. Zersetzungsvorgänge in den Gräbern. Jahresber. der k. sächs. Landes-Med.-Coll. 1882. — v. sub 11.

19) R e u b o l d. Bemerkungen über Adipocire. Sitzungsber. d. Würzburger phys.-med. Gesellsch. 1885.

20)* K ü c h e n m e i s t e r. Die Feuerbestattung. Zeitsch. f. Epidemiologie 1875. — v. sub 16.

21)* G i b b e s. Philos. Transact. 1794. — v. sub 8 i sub 16.

22)* Q u a i n, Med. Transact. 1850. — v. sub 8 i sub 16.

23)* V i r c h o w. Ueber Adipocirebildung. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. in Würzburg 1852. Canstatts Jahresber. f. d. J. 1853.

24) E r m a n. Beitrag zur Kenntniss der Fettwachsbildung Vierteljahrsch. f. ger. Med. 1882.

25) Z i l l n e r. Zur Kenntniss des Leichenwachses. Vierteljahrschr. f. ger. Med. 1885.

26) Zillner. Ueber Leichenerscheinungen in gerichtsärztlicher Beziehung Mitth. d. Ver. d. Aerzte in Nieder-Oesterr. 1885.

27) C o e s t e r. Zur Entstehung des Fettwachses. Vierteljahrschr. f. ger. Med. 1889.

28) V o l t z. Kritik der Theorien über Fettwachsbildung in Leichen. Friedreich's Blätter f. ger. Med. 1886.

29) K a r l i ń s k i. Zur Casuistik der Fettwachsbildung. Münchener med. Wochenschr. 1888.

30) M é g n i n. La faune des cadavres. Paris 1894.

31) H o p p e - S e y l e r. Physiologische Chemie. Berlin 1881.

32) R u b n e r. Lehrb. der Hygiene. Wien 1890.

33) U f f e l m a n n. Hand. d. Hygiene. Wien 1889—1890.

34) Briand et Chaudé. Manuel complet de méd. lég. Paris 1880.

35) Brouardel. La pendaison ......, la submersion. Paris 1897.

36)* Wetherill. Transactions etc. 1855 — v. sub 16.

37)* Gregory. Annal. d. Chemie 1847 — v. sub 16.

38) Gorup-Besanez. Lehrb. d. physiol. Chemie 1878.

40)* Nencki. Art. Eiweisskörper in »Neues Handwörterbuch der Chemie von Fehling« — v. sub 16.

41)* Bichat. Anatomie génér. — v. sub 11.

42)* Taylor. Medical Jurisprudence. London 1858 — v. sub 9.

43)* Kühne. Lehrb. d. phys. Chemie — v. sub 11.

50) E. Voit. Versuche über Adipocirebildung. Münch. med. Woch. 1888.

51) K. B. Lehmann. Ein Beitrag zur Frage nach der Entstehung des Leichenwachses aus Eiweiss. Zeitschr. f. Biologie 1888.

52) C. Voit. Physiologie des allg. Stoffwechsels in «Hermann's Hand. d. Phys.«.

53) E. Salkowski. Zur Kenntniss der Fettwachsbildung. Festschr. zu Ehren Virchow's, Berlin 1891.

54) Benedikt. Analyse der Fette und Wachsarten. Berlin 1892.

55)* Nägeli. Ueber Fettbildung. Sitzungsber. der k. bayr. Akad. d. Wissensch. 1879 — v. sub 28.

56)* Blondeau. Ann. de Chimie et de Phys. 1864, — v. sub 8.

57)* Sieber. Jour. f. prakt. Chemie XXI — v. sub 28.

58)* Hüppe. Mittheil. aus d. kais. Gesundheitsamt 1882 — v. sub 28.

59) Lebedeff. Woraus bildet sich Fett in Fällen der acuten Fettbildung. Archiv f. Physiologie 1883.

60) Rosenfeld. Gibt es eine fettige Degeneration? Deutsche med. Wochenschr. 1897 Nr. 18. Vereinsbeilage.

61)* Tamassia. Sulle transformazioni putrefattive degli adipi. Riv. sper. di med. leg. 1883.

62) Klebs. Pathologische Anatomie.

63)* Falk. Zur Histologie verwesender Organe. Med. Centralblatt. 1866, 1867. Ref. Virch-Hirsch Jahresber. f. d. J. 1867.

64) Israel. Ueber den Tod der Zelle. Berl. klin. Woch. 1897 Nr. 8, 9, oraz Sprawozdanie z posiedzenia Berl. med. Gesellsch. w Berl. kl. Wochenschr. 1897 Nr. 18.

65) Ipsen. Ueber Mitbetheiligung der Muskelsubstanz an der postmortalen Fettbildung. Sitzungsbericht der wiss. Aerztegesell. in Innsbruck. Wiener kl. Wochenschr. 1897 Nr. 17.

66) Schauenstein. Später auftretende Leichenveränderungen. Maschka's Handb. d. ger. Med. 1882. III.

67)* Ganner. Eine gerichtliche Leichensection mit Meissel und Hammer. Wien. allg. med. Ztg. 1887. Ref. Virch. Hirsch. Jahresber. f. d. J. 1887.

68) Munk. Art. Fette und Fettsäuren in Real-Encyklopädie 1895. III. Aufl.

VERITAS